

NACHUNTERSUCHUNG
VON KIEFERGELENKFRAKTUREN
VON 1972 BIS 1982
der Zahn-Mund und Kieferklinik Erlangen

von
Giorgio Cattaneo
aus
Gentilino (TI) - Schweiz

Duss. Erlangen
1984

1984 № 146





Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus der Klinik und Poliklinik für Kieferchirurgie

der Universität Erlangen-Nürnberg

Direktor: Prof. Dr. Dr. Steinhäuser

NACHUNTERSUCHUNG
VON KIEFERGELENKFRAKTUREN
VON 1972 BIS 1982
der Zahn-Mund und Kieferklinik Erlangen

INAUGURAL – DISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde

der Medizinischen Fakultät

der Friedrich - Alexander - Universität

Erlangen-Nürnberg

vorgelegt

von

Giorgio Cattaneo

aus

Gentilino (TI) - Schweiz

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen Fakultät
der Universität Erlangen-Nürnberg

Dekan: Prof. Dr. F. Wolf
Referent: Prof. Dr. Dr. E. Steinhäuser
Tag der mündlichen Prüfung: 24.02.1984

Meinen lieben Eltern und Lorenza gewidmet

<u>Inhalt</u>	Seite
I. EINLEITUNG	1
II. LITERATURÜBERSICHT	3
1. Einteilung der KGF	3
2. Allgemeine Betrachtungen über den Frakturmechanismus	10
3. Behandlungsmethoden	12
4. Indikation zu verschiedenen Behandlungsmethoden	17
5. Mögliche Komplikationen	19
III. EIGENE UNTERSUCHUNGSMETHODEN	21
1. Klinische Nachuntersuchungen	21
2. Röntgenologische Untersuchungen	22
IV. UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE	26
1. Klinische Ergebnisse	26
2. Röntgenologische Ergebnisse	47
V. DISKUSSION	50
VI. ZUSAMMENFASSUNG	60
VII. LITERATURVERZEICHNIS	62

I. EINLEITUNG

Eine der ersten Darstellungen der Kiefergelenkfortsatzfraktur findet sich bei P. J. DESAULT, dessen Arbeiten von X. BISCHAT im Jahre 1801 in einem Sammelband zusammengefaßt werden (DEPLANGE, 1965).

Die klinischen Beobachtungen der Frakturen der Temporo-mandibular-Region am Anfang unseres Jahrhunderts wurden Objekt für Studien verschiedener Autoren in vielen Ländern, wie HEATH (1914), WATSON (1920), IMBERT (1917), RENARD (1930), RUEDI (1928), MASSON (1911).

Die Autoren beobachteten besonders, daß der Processus articularis einer der Knochen des Gesichtsschädels ist, wo am häufigsten Frakturen stattfinden.

Dank der kontinuierlichen technischen Entwicklungen auf röntgenologischem Gebiet die von KRIVIN, EGGER, KINDEL, RÖSE berichtet wurden, begannen 1920 die ersten ausführlichen klinischen, therapeutischen und besonders röntgenologischen Studien der Kiefergelenkfraktur (KGF).

Auf der Basis dieser ersten Studien folgten mehrere neuere Untersuchungen, die zur Verbesserung der anatomisch-physiologischen, aetiologischen, klinischen, röntgenologischen und therapeutischen Kenntnisse beitrugen.

Aufgrund der zunehmenden Motorisierung der Bevölkerung und der damit ständig steigenden Anzahl von Verkehrsunfällen, kam es zu einer deutlichen Zunahme der Frakturen im Gesichts-Schädelbereich.

EGGER (1912) bezeichnete am Unterkiefer bestimmte Schwachpunkte, die er als Prädispositionsstellen für Frakturen ansah. SCHWEIZER (1944) betont, daß man am Kieferknochen nur da von Schwachpunkten sprechen könne, wo - entweder infolge des besonderen Baues oder infolge pathologischer Prozesse, wie Zysten, Osteomyelitis oder Tumoren-, eine effektive Schwächung des Knochens nachweisbar sei. Im ersten Fall spricht er von "physiologischen", im zweiten von "pathologischen" Schwachpunkten.



Die vier häufigsten Lokalisationen solcher Schwachpunkte am Unterkiefer sind:

Gelenkfortsatz, Kieferwinkel, Prämolaren-Molarenbereich (For, mentale), Eckzahngegend und Symphysis (von ALLMEN, 1971).

In Abbildung 1 sind, als Beispiele, die Frakturverlaufslinien bei 414 Kindern und Erwachsenen nach einer Untersuchung von VON ALLMEN (1971), bezeichnet. Er findet, daß von diesen 414 Unterkieferfrakturen 163 (39,4%) am Gelenkfortsatz lokalisiert waren.

Dieser Prozentsatz stimmt mit den Beobachtungen anderer Autoren überein. Zum Beispiel berichtet BECKER (1967) von einem Anteil von 43,5% Gelenkfrakturen innerhalb seines Untersuchungsgutes. Auch in einer Arbeit von BRIACHETTI und SCHWENZER (1960) wird die Beteiligung der Frakturen des Gelenkes mit 35 - 40% angegeben.

MÜLLER (1975) findet einen Anteil von 26,8%, ein Prozentsatz, der niedriger als derjenige anderer Autoren scheint. Doch sind die KGF auch in seinem Krankengut die häufigsten aller Unterkieferfrakturen.

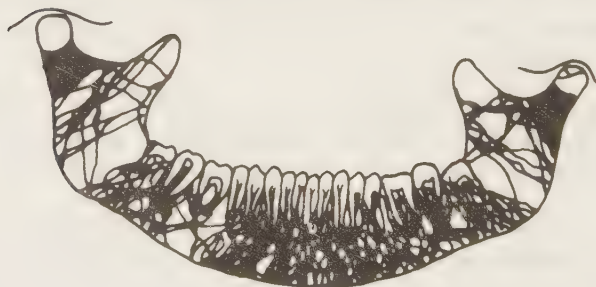


Abb. 1 Frakturlinienverlauf bei 258 Unterkieferfrakturen aus den Jahren 1963 bis 1968 (414 Bruchstellen) nach von Allmen.

II. LITERATURÜBERSICHT

1. Einteilung der KGF

Heute findet man verschiedene Klassifikationen der KGF. Dabei ist es wichtig, den Frakturtyp zu erkennen, um eine angemessene Behandlungsmethode in einem anatomisch schwer erfassbaren Bezirk wie der Regio temporomandibularis durchzuführen.

Dies ist auch der Grund, daß die KGF auf verschiedene Arten gedeutet und unterschiedlich eingeteilt werden. Es seien einige Autoren zitiert:

KÖHLER (1951) unterscheidet die Frakturen in:

1. einen hohen diakondylären oder subcondylären Bruch
2. einen Collummittelbruch mit der Bruchlinie in der Mitte des Processus articularis
3. einen tiefen Collumbruch in Höhe der Incisura semilunaris.

Auch WASSMUND (1951) hat in seinen Arbeiten die Gelenkfortsatzbrüche nach dem Verlauf der Frakturlinien eingeteilt:

1. die quere Collumfraktur
2. die schräge Collumfraktur
3. die senkrechte Collumfraktur
4. die winkelförmige Collumfraktur
5. die bogenförmige Collumfraktur.

REICHENBACH (1953) seinerseits schlägt folgende klassifikatorische Einteilung vor:

1. Die Parallelfaktur zur Längsachse, die der senkrechten Collumfraktur nach WASSMUND entspricht, und die sehr selten beobachtet wird.

2. Die Quer- oder Schrägfraktur im aufsteigenden Ast, bei der die Frakturlinie den Processus articularis und den Processus muscularis vom größeren Fragment des ramus ascendens trennt.
3. Die Muskelfortsatzfraktur, die auch selten vorkommt und die als Biegungsbruch durch eine Krafteinwirkung von lateral bei maximaler Mundöffnung auftritt, da der Processus muscularis in dieser Stellung ungeschützt ist.
4. Die Gelenkfortsatzfraktur teilt er ein in
 - a) hohe - und
 - b) tiefe Collumfrakturen.

Die genannten Fraktureinteilungen kamen im Laufe der Zeit außer Gebrauch, da sie keiner anatomisch präzisen Angabe entsprechen. So sagt z.B. der Terminus "tiefe Collumfraktur" (KOHLER, 1951) oder "Collumschrägfraktur" (WASSMUND, 1951) lediglich aus, daß der Bruch unterhalb des Gelenkhalses verläuft (MÜLLER, 1975).

Man sollte ferner beachten, daß die röntgenologische Interpretation bezüglich des Vorliegens einer "Schräg"- oder einer "Winkelcollumfraktur" äußerst schwierig sein kann.

Als Konsequenz daraus teilen DINGMANN und NATVIG (1964) in einfacher und klarer Art die KGF in hohe, mittlere und untere Frakturen ein.

MÜLLER (1975) klassifiziert auch in Übereinstimmung mit anderen Autoren in

1. Abbruch der Gelenkwalze, die eine Fraktur oberhalb der Ansatzlinie des M.pterygoideus lateralis darstellt.
2. Gelenkhalsfraktur, die unter der Ansatzlinie des M.pterygoideus lateralis verläuft.
3. Gelenkfortsatzbasisfraktur, die von der Incisura semilunaris zum aufsteigenden Ast läuft.

THOMA (1948) der die amerikanische Schule der damaligen Zeit repräsentiert teilt allgemein die Frakturen ein in:

1. Kondylusfrakturen
2. Subkondyläre Frakturen
3. Luxationsfrakturen
4. Trümmerfrakturen

Bei den frakturierten Fragmenten unterscheidet man normalerweise solche ohne Luxation und solche mit Luxation.

In der amerikanischen Literatur findet man ausführliche Beschreibungen der Fragmentstellungen:

1. Eine "Deviation" liegt vor wenn noch ein Kontakt zwischen den zwei Fragmenten besteht.
2. Ein "Displacement" wenn kein Kontakt zwischen den zwei Knochenstümpfen mehr vorhanden ist, aber das kleine Fragment in der Gelenkpfanne bleibt.
3. Eine "Dislokation", welche der Luxationsfraktur entspricht (ROWE 1968).

Es werden noch einige seltene Positionen der kleinen Fragmente beschrieben, wie die Intrusion des Gelenkkopfes in die Fossa glenoidae, die Trümmerfrakturen oder die zentrale Kiefergelenkluxation, wie sie von STEINHAUSER (1964) berichtet wird.

Es handelt sich in diesen Fällen nicht um eine echte Gelenkfraktur, sondern um eine Fraktur der Gelenkpfanne, die dem Os temporale zugehört und die sehr dünn ist. Beim Zusammentreffen ungünstiger Umstände, z.B. bei weit geöffnetem Mund, genügt ein Schlag auf das Kinn, um das Kiefergelenkköpfchen durch die dünne Gelenkpfanne in die mittlere Schädelgrube intrudieren zu lassen.

Wir haben unsererseits die KGF folgendermaßen eingeteilt in:

- anatomische Frakturen
- klinische Frakturen

1.1. Anatomische Klassifikationen der KGF

- A. Intracapsuläre
- B. Extracapsuläre KGF

Dabei unterscheiden wir (Abb. 2):

1. Hohe Collumfraktur
2. Mittlere Collumfraktur
3. Tiefe Collumfraktur



Abb. 2 Anatomische Einteilung der Kiefergelenkfrakturen

1.1.1. Intracapsuläre KGF

Die Fraktur des Capitulum ist eine sehr seltene Fraktur, die durch totale oder partielle Absprengung des Gelenkkopfes innerhalb der Gelenkkapsel, oder durch Zertrümmerung (comminutive Fraktur) zustande kommt (SCHWENZER, 1968). Selten zeigen diese Frakturen eine Dislokation.

1.1.2. Hohe Collumfrakturen

Die Frakturlinie ist direkt unterhalb der Capsula articularis lokalisiert und läuft oberhalb der Ansatzlinie des M.pterygoideus lateralis.

1.1.3. Mittlere Collumfraktur

Die Frakturlinie läuft unterhalb der Ansatzlinie des M.pterygoideus lateralis und immer in der Mitte des Collums.

1.1.4. Tiefe Collumfraktur

Die Frakturlinie läuft von der Incisura semilunaris bis zum hinteren Rand des aufsteigenden Astes. Aufgrund der Wirkung des M.pterygoideus lateralis bleibt das frakturierte kleine Fragment selten in seiner anatomischen Lage.

1.2. Klinische Klassifikation der KGF (Abb. 3)

1. KGF ohne Dislokation
2. KGF mit Dislokation
3. KGF mit Luxation



Abb. 3 Klinische Einteilung der Kiefergelenksfrakturen

1.2.1. KGF ohne Dislokation

Man spricht von einer Fraktur ohne Dislokation, wenn die Frakturlinie zu keinem Zerreißen des Periostes und der Gelenkligamente führt.

In diesem Fall stellt man röntgenologisch keine Veränderung der normalen Verhältnisse zwischen Kiefergelenkhals und der Fossa glenoidea oder zwischen Kiefergelenkhals und aufsteigendem Ast fest. Klinisch ist keine Veränderung der Kieferposition nachzuweisen.

1.2.2. KGF mit Dislokation

Es handelt sich um eine Fraktur, bei der der Gelenkkopf in der Fossa glenoidea bleibt, aber kein Kontakt mehr zwischen den zwei frakturierten Knochenstümpfen besteht.

Die Dislokation des frakturierten Condylenfragmentes wird von verschiedenen Faktoren bestimmt: Von der Art, der Heftigkeit, der Richtung, der traumatisch einwirkenden Kraft und dem Ort der Krafteinwirkung.

Die Frakturlinie bestimmt die Richtung, in die das frakturierte Fragment verschoben wird. Die Dislokation des proximalen Fragmentes wird klassifiziert in:

- medial
- lateral
- anterior
- posterior

1.2.3. KGF mit Luxation

Bei Luxationsfrakturen wird der Gelenkkopf, unter Zerreißen der Gelenkkapsel, aus der Pfanne herausluxiert.

Die klassischen Luxationsrichtungen wurden bezeichnet als:

- medial
- lateral
- anterior
- posterior

Die häufigsten Luxationen sind solche nach medial, weil das luxierte Fragment im allgemeinen am M.pterygoideus lateralis, der einen Zug nach medial ausübt, hängt und außerdem das feste Band auf der temporo-mandibulären Seite eine Luxation nach lateral verhindert, während medial der Gelenkkopf nur von der dünnen Gelenkkapsel gestützt wird.

Aufgrund der beschriebenen Verhältnisse ist bei der Luxation nach anterior der Gelenkkopf nicht nur nach vorne, sondern auch nach medial verlagert.

Die Luxation nach posterior wird selten beobachtet. In diesem Fall wird das große Fragment nicht mit nach dorsal verlagert, sondern nach vorn gedrängt.

2. Allgemeine Betrachtungen über den Frakturmechanismus

Es ist wichtig, den Mechanismus der Gelenkfortsatzfrakturen zu verstehen, um eine gute Diagnose zu stellen.

In der Literatur findet man, daß ungefähr zwei Drittel aller KGF von anderen Unterkieferfrakturen begleitet werden und die Mehrzahl dieser Frakturen fast ausschließlich indirekt entsteht.

Sehr selten beobachtet man eine direkte Fraktur im Kiefergelenk, weil der arcus zygomaticus den Gelenkfortsatz und der Processus coronoideus vor einem von lateral einwirkenden Trauma schützt.

Deswegen werden direkte Verletzungen nur bei lokalen Einwirkungen, vorwiegend bei Verletzungen des Jochbogens gefunden.

Der Frakturmechanismus wurde in den letzten Jahren durch mehrere experimentelle Untersuchungen an Leichenkiefern (WEISS, KOBAYASHI 1961) und am Kunststoffphantom bestätigt. In klinischen Nachuntersuchungen beobachtet man, daß eine KGF am häufigsten von einer Fraktur in der anterioren Zone der Mandibula begleitet wird. So haben z.B. 60% der Frakturen im Eckzahnbereich eine indirekte KGF auf der kontralateralen Seite zur Folge.

Bei von lateral erfolgtem Trauma sieht man selten eine doppelte KGF. Hingegen wenn der Schlag auf die Mitte des Kinnes erfolgt, wird die Kraft auf beide Gelenke fortgeleitet, was zu einer indirekten beidseitigen Gelenkhalsfraktur und auch zu einer direkten Kinnfraktur führen kann.

Bei über einem Drittel der direkten Kinnfrakturen sind doppelte Gelenkfortsatzfrakturen vorhanden.

Frakturen im Kieferwinkelbereich werden häufig von einer KGF auf derselben Seite oder einer auf der kontralateralen Seite begleitet. Den Frakturmechanismus erklärt folgende Abbildung (Abb. 4), die aus einer Veröffentlichung (MACLENNAN 1968) stammt.

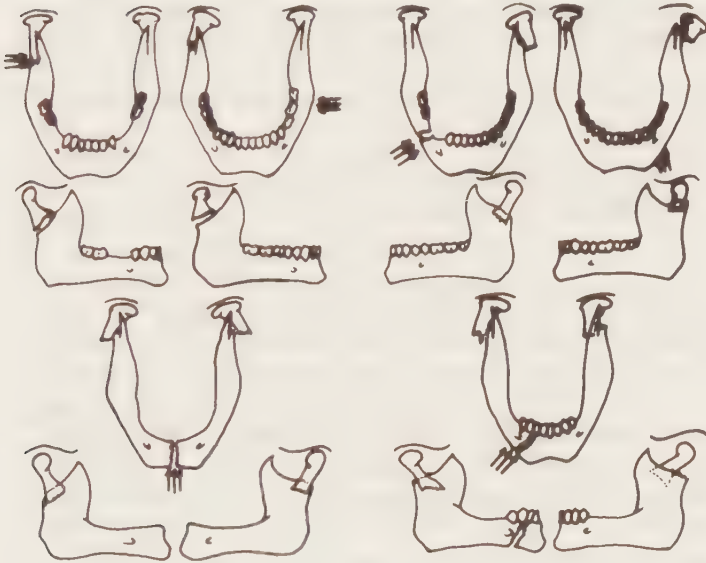


Abb. 4 Frakturlinienverlauf bei KGF in Abhängigkeit vom Ort der Krafteinwirkung am Unterkieferkörper (MACLENNAN 1968)

3. Behandlungsmethoden

Die Behandlung der Gelenkfortsatzfrakturen unterscheidet sich von der Versorgung anderer Kieferfrakturen dadurch, daß nicht nur die Konsolidierung der Fragmente, sondern auch die Erhaltung oder Wiederherstellung der Gelenkfunktion angestrebt wird (MÜLLER, 1975). Die Funktion zu erhalten oder wiederherzustellen ist demnach unser erstes therapeutisches Ziel, das gegebenenfalls der knöchernen Verheilung der Fragmente an klinischer Bedeutung voranzustellen ist (KÖHLER, 1956).

Bei der Behandlungsmethode der Gelenkfortsatzfrakturen kann man zwei Gruppen unterscheiden:

- konservativ-funktionelle Behandlung
- chirurgische Behandlung.

3.1. Die konservativ-funktionelle Behandlung

Bei dieser Behandlungsmethode geht es primär darum, die ursprüngliche Okklusion und Artikulation, wiederherzustellen. Die reine funktionelle Therapie kann nur durchgeführt werden, wenn es sich um eine Fraktur ohne Okklusions- und Funktionsprobleme handelt. Dabei genügt meist eine Übungstherapie, bei welcher die Mundöffnung mit der Kieferschlußkonsequenz geübt werden müssen.

Folgende Möglichkeiten einer konservativen Behandlung in Kombination mit Schienenverbänden könne angewendet werden:

3.1.1. Intraorale Schienenverbände

- Drahtligaturverband in verschiedenen Formen: nach ERNST, IVY, STOUT, LEBLANC, OBWEGESER u.a..

- Drahtligaturverbände, wie die ursprünglichen Schienen nach SAUER (1958) oder nach HAUPTMEYER (1960), sind heute allgemein durch Kunststoffdrahtbogen-Schienen ersetzt, die direkt im Mund (Schiene nach SCHUCHARDT) oder indirekt nach vorheriger Anfertigung am Kiefermodell angebracht werden können.
- Kappenschienen, bei denen die einfachste Form, die sogenannte Miniplastschiene ist, die im Mund entweder einzementiert wird, oder mit perimandibulären Drahtschlingen (circumferential wiring) im Unterkiefer, oder mit craniofacialen Drähten im Oberkiefer fixiert wird.
- Prothesenschienen (Gunnig-Schiene), die gebraucht werden, wenn einer oder beide Kiefer zahnlos sind oder der Zahnbestand unzureichend ist. Sie werden einzementiert oder mit der "circumferential wiring-Methode" befestigt. Die Prothesen können im Oberkiefer oder im Unterkiefer eingesetzt werden.
Eine andere Möglichkeit ist der sogenannte Monoblock, der aus einem Stück besteht und der ähnlich wie ein kieferorthopädisches Behandlungsgerät konstruiert ist.
- Der Aktivator; er wurde erstmals bei Kiefergelenkfrakturen von PETRIK 1961, REICHENBACH 1962 und NEUMANN 1976 benutzt.
Das Prinzip des Apparates ist, daß beim Zusammenbiß eine Seitabweichung des Unterkiefers verhindert wird. Des weiteren muß der Patient beim Einsetzen und Herausnehmen des Gerätes jeweils eine weite Mundöffnung ausführen, was im Sinne der funktionellen Therapie ist.
Gleichzeitig wird durch eine Bißsperrung eine Entlastung der Gelenke erzielt (KRÜGER, 1964).
Verschiedene Aktivatoren werden heute in Kombination mit extraoralen Extensionsvorrichtungen beschrieben, die den Unterkiefer in die richtige Position rücken.
Man kann eine entlastende Wirkung auf die betroffene Gelenkregion eventuell mit einem Hypomochlion noch verstärken. Dieses wirkt

beim Schließen des Mundes im Molarenbereich als Hebel, wobei das große Fragment nach unten ausweichen kann und das gelenktragende Fragment entlastet wird.

3.1.2. Extraorale Verbände

Die Extensionsstrebe nach WASSMUND (1951) stützt sich am nichtfrakturierten Oberkiefer ab und schiebt den Unterkiefer nach vorne. Diese Methode wendet man bei doppelseitigen KGF an, wenn der nach dorsocranial verlagerte Unterkiefer repositioniert werden soll. Sie ist besonders bei Kindern wegen der großen Gefahr einer Ausbildung einer Ankylose indiziert.

Es gibt z.B. einen Kopfgipsverband mit Hakenextension nach REHRMANN an welchem der Unterkiefer durch percutane Kinnhaken extendiert werden kann. Statt der percutan fixierten Haken kann als Alternative auch eine Prothesenschiene mit perimandibulären Drähten eingebunden werden. In diesem Fall werden die Haken direkt mit der Prothesenschiene verbunden. Ein solcher Apparat wird von KRÜGER (1971) beschrieben.

3.2. Operative Behandlung

Ziel der operativen Behandlung ist die Osteosynthese der Fragmente durch einen direkten Eingriff in der Frakturzone.

Um das frakturierte Fragment zu reponieren, gibt es verschiedene Osteosyntheseverfahren wie die Drahtosteosynthese (WASSMUND 1934, HERFERT 1961, TARSANEN und LANDSBERG 1976), die Pin fixation (HERFERT 1961, PETZ 1972), die Plattenosteosynthese (ROBINSON und YOON 1960, MICHELET und Mitarb. 1973) die Zugschraubenosteosynthese (MÜLLER und Mitarb. 1977), sowie die einer selbstschneidenden Stiftschraube in der submandibulären Region durchgeführte Kompressionsosteosynthese (PETZEL 1980).

Für die operative Behandlung werden verschiedene chirurgische Zugänge zum Kiefergelenk beschrieben (Abb. 5).

1. Der präauriculäre Zugang (WASSMUND 1934, PETERS 1976, NEUER 1976) der wahrscheinlich die häufigste Methode darstellt und für Operationen am Kiefergelenk nach LE CLERC, GOSSEREZ und DAUTRAY gewählt wird. Diese Eingriffe werden meist zur Behandlung der habituellen Kiefergelenksluxation vorgenommen.
2. Der retroauriculäre Zugang (BOKENHEIMER 1920, AXHAUSEN 1931, HOOPS 1976) mit Incision hinter dem Ohr. Bei dieser Methode besteht die Gefahr einer Infektion mit einer Nekrose des Ohrknorpels oder einer Stenose des Gehörganges.
3. Der submandibuläre Zugang (RISDON 1934, HENNY 1951, MALKIN u. Mitarb. 1964, LUND 1972). Dieser ist für tiefe Kiefergelenksfrakturen zu empfehlen, da dabei eine klare Darstellung des medianen und anterioren Teils der Gelenkfraktur geschaffen wird (HENNY 1951).

In neuerer Zeit wendet man diesen Schnitt auch für die Technik der Zugschraubenosteosynthese an.

RISDON (1934) empfiehlt den submandibulären Zugang für die subkondyläre Osteosynthese oder für die Fragmentreposition bei einer Luxationsfraktur, wenn der Kondylenkopf nach vorne verschoben ist.

4. Der intraorale Zugang (STEINHAUSER 1964). Der Schnitt wird direkt über dem aufsteigenden Ast durchgeführt und verläuft nach vorne in die Umschlagsfalte, wobei der Ausführungsgang der Parotis zu beachten ist. Mit diesem Zugang werden Verletzungen der Facialisäste und kosmetisch ungünstige Narben vermieden.
5. Der anterior-faciale Zugang (CROCKETT 1963). Diese Incision wird nur in Fällen verwendet, bei denen ein freier Zugang zur Pterygoideusregion benötigt wird, z.B. bei beträchtlicher Ankylose oder bei Entfernung eines Neoplasmas der Kiefergelenksregion (WORTHINGTON 1980).

Es kann generell gesagt werden, daß die chirurgische Methode mit Reposition des frakturierten Fragmentes schwierig und nicht frei von Gefahren ist und zudem von der jeweils besonderen anatomischen Position des Kiefergelenks abhängt. Viele Vertreter der rein chirurgischen Behandlung der KGF wendeten sich wieder der konservativ-funktionellen Therapie zu, da die Risiken von Verletzungen des Nervus facialis, Nervus auriculotemporalis, der A.maxillaris, der Parotis, des äußeren Gehörganges beim chirurgischen Vorgehen sehr hoch sind. Auch haben die Spätergebnisse keine Verbesserung gegenüber der konservativen Behandlung gezeigt.



Abb. 5 Darstellung der chirurgischen Zugänge

4. Indikationen zu verschiedenen Behandlungsmethoden

Es gibt verschiedene Auffassungen über die Indikation der jeweils günstigsten Behandlungsmethoden. Diese lassen sich in zwei Hauptrichtungen einteilen, in die eine welche in Europa besonders von der deutschen Schule angewandt wird, mit bevorzugter konservativ-funktioneller Behandlung und die amerikanische, an der Spitze THOMA, welche die chirurgische Behandlung bevorzugt. In der Diskussion, die zwischen den beiden Parteien geführt wird ist THOMA (1954) der Meinung, daß es in der konservativen Behandlung nur deshalb gute statistische Ergebnisse bei vorliegender Dislokation des Gelenkkopfes gibt, weil von Seiten gewisser Autoren lediglich Beobachtungen nach kurzer Zeit gemacht wurden und deswegen eventuelle Pseudarthrosen, deformierende Arthritis und Ankylosen nicht festgestellt werden konnten. Demgegenüber meinen HERFERT, KOHLER, LAUTENBACH, REICHENBACH, WEISKOPF, GÜNTHER und Mitarbeiter, daß die Ergebnisse der chirurgischen Therapie nicht wesentlich besser sind als der konservativen Behandlungen, weil die operativen Eingriffe in der Kiefergelenkgegend zusätzliche Gefahren durch mögliche Verletzungen oder nachfolgende Infektionen beeinhalteten und daher risikoreicher sind. Oder, wie HERFERT (1955) meint "daß THOMA in seiner Arbeit die chirurgische Gelenkbruchbehandlung in der Vordergrund rückt, ohne aber Fallzahlen und Behandlungsergebnisse zu nennen: "So fehlt die Basis zur Beurteilung seiner Empfehlungen". Wegen der offensichtlichen Nachteile der chirurgischen Therapie kehrten viele ihrer Anhänger wieder zur konservativen Behandlungsmethode zurück (MURRAY 1971, CROW 1966, THOMPSON LINDSAY 1964, zit.bei MÜLLER 1976).

Es hängt sicherlich von der Art der Fraktur und von den möglichen Komplikationen ab, ob eine totale Immobilisation der Fragmente durch Osteosynthese oder eine funktionelle Behandlung zu bevorzugen ist (ESCHLER-HOLFELD 1948). REICHENBACH empfahl 1934 die konservative Behandlung auch für die Luxationsfrakturen, obwohl klinische Studien ergeben hatten, daß es zum Umbau des luxierten Ge-

lenkkopfes kommen kann. LAUTENBACH (1964) ist der Meinung, daß die frühzeitige konservativ funktionelle Behandlung zu hervorragenden Ergebnissen führt. PAPE ist in seinen Untersuchungen von 1973 der Auffassung, "daß die positiven Erfahrungen der konsequenten funktionellen Behandlung, sowohl bei intrakapsulären Gelenkkopfzertrümmerungen, als auch bei tiefen Collumfrakturen mit starker Luxation diese These, daß eine Indikation für einen operativen Eingriff nicht gegeben war, stützen und beweisen".

So werden von ihm auch dislozierte Unterkiefergelenkfortsatzfrakturen rein konservativ-orthopädisch behandelt.

Nach den Empfehlungen von STEINHARDT (1946) soll eine vollständige intermaxilläre Immobilisierung für zwei Wochen durchgeführt werden. WEISKOPF (1967) fand, daß die Heilungsdauer bei funktionellen Behandlungen signifikant verkürzt wird und er empfiehlt, so kurz wie möglich zu immobilisieren. Generell ist man im deutschsprachigen Raum der Auffassung, daß die Indikation für operative Eingriffe sehr selten gegeben ist.

HERFERT (1955) behandelt frische KGF, die mit multiplen Unterkieferbrüchen vergesellschaftet sind, operativ; weiterhin Capitulumfrakturen mit Zertrümmerung bei denen die Fragmente durch Einstosung in die Weichteile jeden Kontakt miteinander verloren haben, sowie bei schweren Störungen der Gelenkfunktion.

KÖHLER (1947) gibt folgende Indikationen zur operativen Therapie an: Die hohe Collumfraktur bei der die Reposition der luxierten Fragmente nicht möglich ist, wie auch bei veralteten Luxationsfrakturen und bei allen Formen von Ankylosen. Wo KÖHLER (1951) und HERFERT (1961) eine Indikation zur operativen Behandlung bei intracapsulärer Zertrümmerung sehen, ist STEINHARDT (1946) der Meinung, daß auch solche Fälle konservativ behandelt werden können, ohne eine Ankylose befürchten zu müssen. Man sollte jedoch noch auf Berichte aus Rußland hinweisen, wo im Gegensatz zum übrigen Europa Kieferchirurgen wie KABAKOV (1965), PERROV (1961), SOLOVEV (1964)

bei Gelenkkopfzertrümmerung häufiger chirurgische Behandlungsmethoden verwenden (WEISSKOPF 1967).

Was das besondere Problem bei der Behandlung der Gelenkfortsatzfrakturen bei Kindern betrifft, sind REHRMANN (1971) und SCHETTLER (1970) der Meinung, daß die funktionelle Behandlung optimale Ergebnisse auch bei Luxationsfrakturen und Trümmerfrakturen ergibt. Operative Eingriffe am kindlichen Kiefergelenk werden von nahezu allen Autoren abgelehnt.

Hingegen findet man sehr gute klinische Resultate durch konservative Behandlung bei Kindern mit einer morphologisch und funktionellen Restitutio ad Integrum bei Luxationsfrakturen in den Arbeiten von STEINHARDT (1960), KRISTEN und SINGER (1965), sowie LAUTENBACH (1966).

An Tieren durchgeführte Studien von HUNSUK (1968), BECKLER und WALKER (an Macaco Rehsus, 1960), ANDERSON und ALLING (an Hunden, 1965), JOLLY (an Ratten, 1961) bestätigten diese Ergebnisse (MÜLLER 1976).

5. Mögliche Komplikationen

Die Komplikationen denen man nach Behandlung der Frakturen am häufigsten begegnet sind die Arthropatia deformans, seltener die Ankylose. Man versteht unter Arthropatia deformans des Kiefergelenkes eine degenerative Gelenkerkrankung, die vorwiegend aus einem Mißverhältnis zwischen Beanspruchung und Beschaffenheit bzw. Leistungsfähigkeit der einzelnen Gelenkanteile und Gelenkgewebe entsteht. Sie stellt damit ein kombiniertes Geschehen dar.

Unter Ankylose versteht man die irreversible, totale oder partielle Unbeweglichkeit eines oder beider Gelenkköpfe die aus einer anatomischen Veränderung der Gelenkstrukturen resultiert.

Eine nach einem Trauma entstandene Ankylose kann auch Folge einer Infektion des Gelenks bei einem komplizierten Bruch sein (ULLIK u. REICHENBACH 1959). Für WASSMUND (1951) und KÖHLER (1956) kommen,

außer einer Infektion auch Meniscus- und Diskusläsionen als Ankyloseursache in Frage.

STEINHARDT (1960) sieht die Gefahr einer Ankylose in Fällen traumatischer Epiphysenschädigung oder bei Nekrose des Gelenkfortsatzes, REHRMANN und HORCH (1975) bei mangelhafter funktioneller Therapie. Die Pathogenese der posttraumatischen Ankylose besteht für verschiedene andere Autoren darin (LINDEMANN 1937, BELLINGEN, GRUND und STUDEVILLE 1965, NORMAN 1978), daß sich neben luxierten Knochen oder Knorpelteilen ein intracapsuläres Hämatom ausbildet, das sich anschließend in fibrotisches Gewebe und schließlich in Knorpelgewebe umwandelt.

Bei allen klinischen Nachuntersuchungen bei KGF wurden jedoch nur selten Ankylosen beobachtet. So findet LAUTENBACH (1965) in seinem Krankengut keinen Fall von Ankylose nach konservativer KGF-Behandlung. ULLIK (1978) berichtet bei 505 Gelenkfortsatzbrüchen nur von einer Ankylose, MÜLLER (1976) von drei bei 124 operativ behandelten Patienten nach zwei Jahren trotz funktioneller Nachbehandlungen.

Die am häufigsten beobachteten Fälle von Ankylosierungen treten nach Gelenkfrakturen im Kindesalter auf, wo die Knochenorganisation und die Umgestaltung des fibrotischen Gewebes im Knochen der Ursprung einer echten Knochenbrücke zwischen Capitulum und Schädelbasis ist. Auch weiß man von histopathologischen Studien, wie ausgezeichnet das epiphysäre Wachstum fortschreitet, wenn das zentrale Fragment genügend ernährt bleibt (STEINHARDT 1960). Die experimentellen Untersuchungen von JARABAK scheinen dies zu bestätigen. Die Artrosis deformans entsteht weit häufiger meist als Folge eines schweren Traumas, wenn eine ausgeprägte Zerstörung des Knorpelgewebes vorliegt. Zunächst kommt es zu einer Fibrillendemarkierung, dann zur Nekrose der Knorpelzellen; diese wiederum ist von einer Vaskularisierung gefolgt, woraus schließlich die Bildung eines enchondral-fibrotischen Knorpelgewebes resultiert. Bei zu langer

Immobilisation bewirkt der Resorptionsprozess einen Abbau des Gelenkknorpels, wodurch im betroffenen Gelenkkörper Höcker und Schliffflächen entstehen, die das typische Bild einer Arthropathia deformans darstellen (KUNZE 1981).

III. EIGENE UNTERSUCHUNGSMETHODEN

Wir bestellten 458 Patienten, die an unserer Klinik zwischen 1972 und 1982 wegen einer KGF stationär behandelt worden waren, zu einer klinischen und röntgenologischen Nachuntersuchung ein.

124 Patienten reagierten nicht auf unser Schreiben. Die Gründe für das Fernbleiben der Übrigen waren folgende:

- Bei 77 Patienten hatte sich die Anschrift geändert. Die neue Adresse konnte nicht herausgefunden werden.
- 5 Patienten waren zwischenzeitlich gestorben und 44 zeigten sich an einer Nachuntersuchung nicht interessiert.

Die Bewertungskriterien für unsere Nachkontrolle waren klinische und röntgenologisch Befunde. Zum Vergleich standen uns die genauen Ausgangsbefunde der Patienten zur Verfügung, die in Krankengeschichten detailliert dokumentiert waren.

1. Klinische Untersuchungen

Wir unterschieden folgendermaßen in:

1. Subjektive Spätfolgen
2. Objektive Spätfolgen

1.1. Subjektive Spätfolgen

Bei subjektiven Spätfolgen klagten die Patienten über Schmerzen auf der frakturierten Seite oder aber über Schmerzen auf der gesunden Seite.

Dabei teilten wir wie folgt ein:

- Schmerzen
1. bei Funktion während des Öffnens und Schließens des Mundes,
 2. bei maximaler Mundöffnung oder beim Schlußbiß,
 3. beim Kauen,
 4. bei Wetterwechsel.

1.2. Objektive Spätfolgen

Die klinischen Nachuntersuchungen stützen sich auch auf folgende objektive Symptome:

1. Gelenkknacken und Reibegeräusche entweder auf der frakturierten Seite oder der gesunden Seite. Dazu wurden die Patienten im Gelenkbereich palpiert und auskultiert.
2. Verschiebung der Mittellinie bei geschlossenem Mund.
3. Mandibuläre Mittellinienabweichung bei maximaler Mundöffnung.
4. Einschränkung bei Vorschubbewegungen.
5. Einschränkung bei Lateralbewegungen.
6. Schneidezahnkantendistanz (SKD) unter 30 mm die als pathologisch beurteilt wurde.

2. Röntgenologische Untersuchungen

Die röntgenologische Darstellung des temporo-mandibulären Gelenks ist heute ein sehr wichtiges Diagnosemittel für die KGF. Man wen-

det verschiedene Aufnahmetechniken an, um diese Region darzustellen. Wir wollen hier nicht alle Kiefergelenk-Röntgentechniken beschreiben, sondern nur jene, welche wir für unsere Arbeit benützt haben.

Bei den 208 nachuntersuchten Patienten fertigten wir je zwei Standardaufnahmen an; die postero-anteriore Aufnahme nach Clementschitsch und die Übersichtsaufnahme: das Orthopantomogramm.

Wir wendeten diese zwei Techniken an, weil man zum einen sowohl die frontale, als auch die sagittale Ebene erfaßt und zum anderen beide Aufnahmetypen in unserer Klinik systematischerweise zur Diagnosestellung bei KGF seit Jahren durchgeführt wurden; denn für eine objektive Beurteilung ist es sinnvoll, bei der Nachuntersuchung die gleichen Röntgenaufnahmen wie bei der damaligen Untersuchung zu verwenden.

2.1. Die posterior-anteriore Aufnahme nach Clementschitsch

Das Prinzip dieser Aufnahme ist, beide Kiefergelenke, Collum und Capitulum, sowie den aufsteigenden Ast symmetrisch darzustellen. Sie wird bei maximaler Mundöffnung durchgeführt, da die Gelenkköpfchen unter das Tuberculum articulare treten und nicht mehr von diesem verdeckt werden. Das Bild zeigt manchmal die Längsachse der Köpfchen etwas verkürzt. Nicht immer kann jedoch der Gelenkkopf gut beurteilt werden, weil der Processus mastoideus so groß sein kann, daß er das Tuberculum articulare verdeckt. In diesem Fall wiederholt man die Aufnahme mit einer anderen Einstellung, so daß der Processus mastoideus in Bezug auf das Kiefergelenk nach oben projiziert wird.

Technische Daten für die Ausführung der Aufnahme: Der Patient sitzt, der Mund ist marginal geöffnet und der Kopf mit Stirn und Nase liegen der Filmkassette an. Die Filmgröße ist 18 x 24 cm und es wird eine Feinstrukturfolie verwendet. Der Strahlengang wird nucho-nasal entlang der Schädelbasis geführt.

2.2. Die sagittale Panoramaschichtaufnahme

Die Panoramaaufnahme gibt auf einem einzigen Film einen vollständigen Überblick über den gesamten dentoalveolären Bereich des Ober- und Unterkiefers und was uns insbesondere interessiert, über den Kiefergelenkbereich.

PAATERO (1961), UPDEGRAVE (1963) und BLACKMANN (1960) waren die ersten die diese Aufnahmetechnik durchführten. Mit dieser Projektion werden die aufsteigenden Äste des Unterkiefers, einschließlich der Gelenkfortsätze dargestellt.

Auch wenn RITTER (1972) zeigen konnte, daß die Darstellung dieser Region zwar im Vergleich zur Kiefergelenkaufnahme nach Parma im OPG weniger genau ist, scheint sie uns mehr als ausreichend, um eine eventuelle Fraktur des Kiefergelenkbereichs in lateraler Projektion zu diagnostizieren.

Ferner werden, wie schon vorher beschrieben, bis zu 90% der KGF von einer weiteren Fraktur des Unterkiefers begleitet.

Röntgenologisch kann man so mit nur einer einzigen Aufnahme alle Frakturen im Unterkieferbereich feststellen.

Röntgenologisch beurteilen wir die Frakturen folgendermaßen:

- Intracapsulärfraktur
- Extracapsulärfraktur, die wiederum in hohe - mittlere - und tiefe Fraktur mit oder ohne Luxation unterteilt werden.

Ferner beobachteten wir noch die Veränderungen, die sich als Endresultat im Kiefergelenkbereich zeigen können:

- Eventuelle Deformierung des Kiefergelenkkopfes nach der Heilung.
- Umbau des Gelenkfortsatzes, insbesondere bei Luxationsfraktur, bei denen das luxierte Köpfchen in dislozierter Stellung bleibt, während sich in der Gelenkpfanne ein neuer primitiver Gelenkkopf ausbildet.

- Aufrichtung. Man beobachtet, ob es zu einer vollständigen Wiedereinstellung des frakturierten Fragments in seiner alten anatomischen Form kommt.
- Kiefergelenkbeteiligung mit Arthropathia deformans oder Ankylose.

IV. UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

In den vergangenen 10 Jahren von 1972 bis 1982 wurden an der Klinik und Poliklinik für Kieferchirurgie der Universität Erlangen 458 Patienten mit KGF behandelt.

Der Aufforderung zur Untersuchung folgten 208 (45,4%) der einbestellten Patienten.

Die anderen 250 Patienten (54,6%) kamen der Aufforderung nicht nach, da:

- | | |
|---|------------|
| 1. sie ihren Wohnsitz verändert hatten | 77 (16,7%) |
| 2. sie in der Zwischenzeit verstorben waren | 5 (1,1%) |
| 3. nicht an den Nachkontrollen interessiert waren | 44 (9,7%) |

124 (27,1%) Patienten meldeten sich überhaupt nicht.

1. Klinische Ergebnisse

Verteilung auf Geschlecht und Alter (Tab. 1)

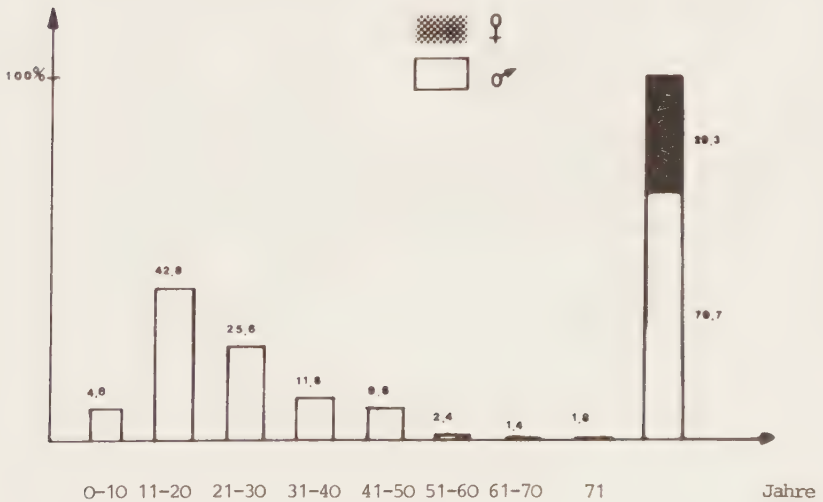
Die Gesamtzahl der 208 Patienten teilt sich auf in:

- | | |
|------------|---------|
| 147 Männer | (70,7%) |
| 61 Frauen | (29,3%) |

Tab. 1 a Alters- und Geschlechtsverteilung der 208 Patienten

Lebensjahr	♀	%	♂	%	Anzahl	%
0 - 10	3	1,4	7	3,4	10	4,8
11 - 20	71	34,2	18	8,6	89	42,8
21 - 30	39	18,9	14	6,7	53	25,6
31 - 40	17	8,3	7	3,3	24	11,6
41 - 50	11	5,2	9	4,4	20	9,6
51 - 60	3	1,5	2	0,9	5	2,4
61 - 70	1	0,5	2	0,9	3	1,4
71 - 90	2	0,9	2	0,9	4	1,8
Gesamt	147	70,7	61	29,3	208	100,0

Tab. 1 b Alters- und Geschlechtsverteilung



Unfallursachen bei den 208 Patienten

Aus Tabelle 2 ist zu ersehen, mit welcher Häufigkeit die verschiedenen Unfallursachen vorkamen.

148 Unfälle (71%) ereigneten sich im Verkehr, davon waren 92 (62,2%) LKW- oder PKW-Unfälle, 38 (25,7%) Moped- oder Motorradunfälle und 18 (12,1%) Fahrradunfälle.

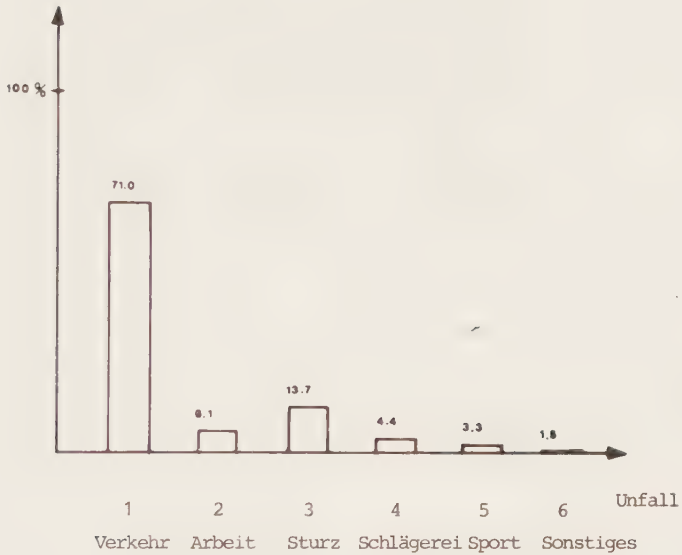
Ferner fanden wir bei 29 Patienten als Ursache der KGF einen Sturz (13,7%). Hierbei handelte es sich um Stürze von Bäumen oder Treppen, oder um Stürze als Folge von Ohnmacht oder Epilepsie.

Weiterhin fanden wir 12 (6,1%) Arbeitsunfälle, 9 (4,4%) Unfälle bei Schlägereien, 7 (3,3%), Sportunfälle und 3 (1,5%) anderweitige Unfälle.

Tab. 2 a Ursachenverteilung

Ursache	Anzahl	%
1. Verkehrsunfall	148	71,0
- PKW, LKW	92	62,2
- Moped, Motorrad	38	25,7
- Fahrrad	18	12,1
2. Arbeitsunfall	12	6,1
3. Sturz	29	13,7
4. Schlägerei	9	4,4
5. Sport	7	3,3
6. Sonstiges	3	1,5

Tab. 2 b Ursachenverteilung



Seitenverteilung der KGF

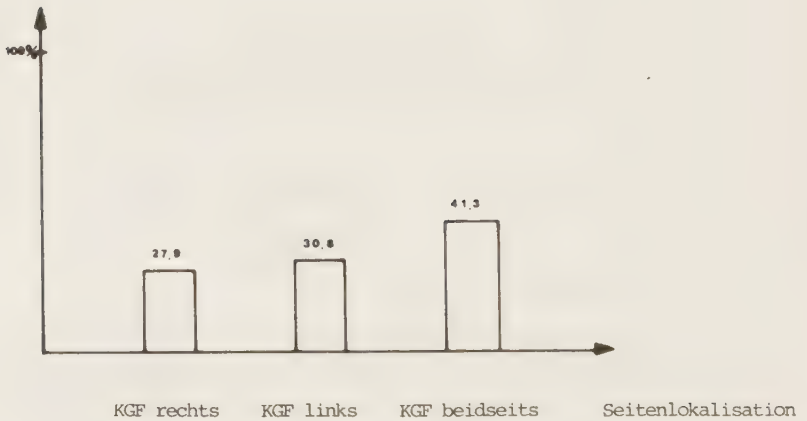
Bei unseren 208 untersuchten Patienten fanden wir in 82 Fällen (27,9%) eine KGF auf der rechten Seite, in 91 Fällen (30,8%) eine KGF links und bei 121 Patienten (41,3%) eine doppelseitige KGF.

Die Seitenverteilung der KGF ist in Tabelle 3 dargestellt.

Tab. 3 a

Frakturseite	Anzahl	%
rechts	82	27,9
links	91	30,8
beidseits	121	41,3
Gesamt	294	100,0

Tab. 3 b



Art der KGF

Tabelle 4 zeigt die Einteilung der 294 KGF bei den nachuntersuchten 208 Patienten bezogen auf den Verlauf der Frakturlinie.

Wir fanden am häufigsten (156 Fälle ((53,2%)) eine tiefe Collumfraktur. Es folgten die mittlere Collumfraktur (89 Patienten) ((30,2%)), die hohe Collumfraktur (34 Patienten) ((11,5%)) und die intracapsuläre Fraktur (15 Patienten) ((5,1%)).

Tabelle 5 zeigt die Einteilung der 294 KGF in Bezug auf die Stellung des frakturierten Gelenks. 197 Frakturen (67%) waren disloziert, 59 (20,1%) war nicht disloziert und bei 38 KGF (12,9%) trat eine Luxation auf.

Die Beziehung zwischen der Stellung der frakturierten Fragmente und der Frakturlinie werden in Tabelle 6 dargestellt.

Bei den 59 KGF (20,0%) ohne Dislokation war die tiefe Collumfraktur die häufigste (35, 11,9%), gefolgt von der mittleren Collumfraktur (10, 3,4%), der hohen Collumfraktur (8, 2,7%) und der intracapsulären Fraktur (6, 2,0%).

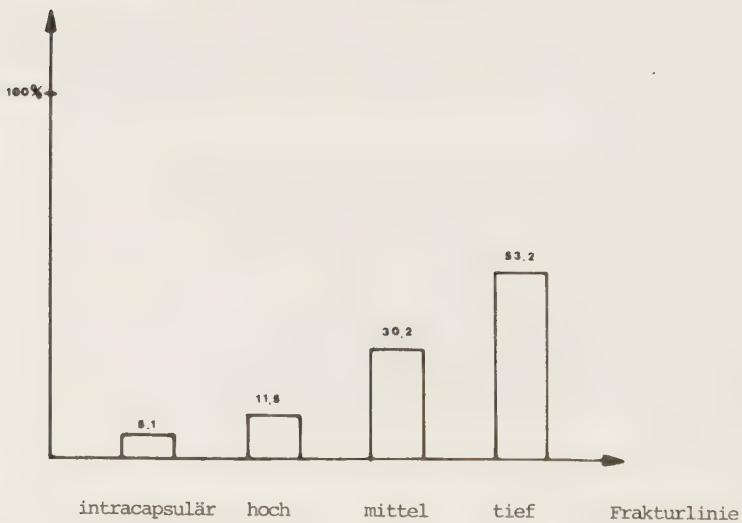
Auch bei der Gruppe mit Dislokation des Fragments beobachteten wir in 102 Fällen (34,7%) die tiefe Collumfraktur, ferner die mittlere Collumfraktur bei 64 Patienten (21,8%), die hohe Fraktur in 26 Fällen (8,8%) und die intracapsuläre Fraktur in 5 Fällen (1,7%).

Bei den Frakturen mit Luxation kam am häufigsten die tiefe Collumfraktur (19, 6,7%), dann die mittlere Collumfraktur (15, 51,%) und schließlich die hohe und intracapsuläre Fraktur (2, 0,6%) vor.

Tab. 4 a Einteilung der 294 KGF bezogen auf den Verlauf der Frakturlinie

Verlauf der Frakturlinie	Anzahl	%
Intracapsuläre Frakturen	15	5,1
Hohe Frakturen	34	11,5
Mittlere Frakturen	89	30,2
Tiefe Frakturen	156	53,2

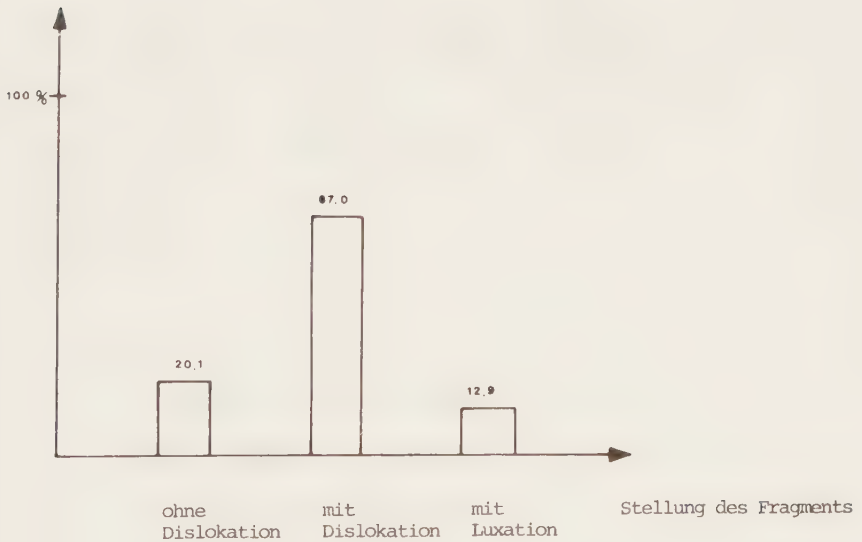
Tab. 4 b Verteilung des Frakturverlaufs



Tab. 5 a Einteilung der 294 Frakturen nach Stellung der frakturierten Fragmente

Stellung	Anzahl	%
KGF ohne Dislokation	59	20,1
KGF mit Dislokation	197	67,0
KGF mit Luxation	38	12,9

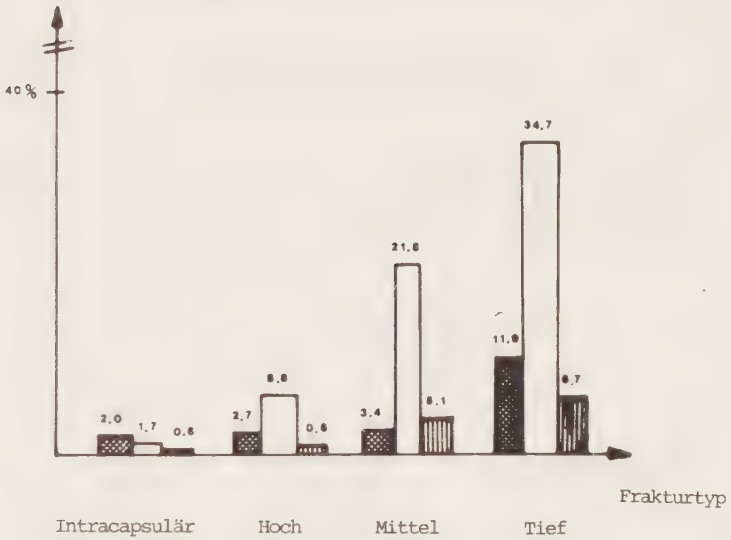
Tab. 5 b Verteilung der Stellung des frakturierten Fragmentes



Tab. 6 a Häufigkeit des Frakturtyps in Bezug auf die Stellung
des frakturierten Fragmente

Frakturtyp	Anzahl	%	ohne Dislok.	%	mit Dislok.	%	mit Luxat.	%
1. Intracap- sulär	13	4,3	6	2,0	5	1,7	2	0,6
2. Hoch	36	12,1	8	2,7	26	8,8	2	0,6
3. Mittel	89	30,3	10	3,4	64	21,8	15	5,1
4. Tief	156	53,3	35	11,9	102	34,7	19	6,7
Gesamt	294	100,0	59	20,0	197	67,0	38	13,0

Tab. 6 b Zusammenhänge zwischen Frakturtyp und Stellung des frakturierten Fragments



-  Fraktur ohne Dislokation
-  Fraktur mit Dislokation
-  Fraktur mit Luxation

Subjektive Beschwerden der nachuntersuchten Patienten

Bei unseren nachuntersuchten Patienten klagten 49 (23,5%) über subjektive Schmerzen während der normalen Funktionsabläufe des Kauorgans.

Bei 41 Patienten (19,6%) waren Schmerzen und Frakturseite identisch, während bei 8 Patienten (3,9%) der Schmerz auf das nicht frakturierte Gelenk projeziert wurde.

Am häufigsten traten Schmerzsensationen bei der Gruppe mit Dislokationsfrakturen auf, gefolgt von den Patienten mit Luxationsfrakturen und denjenigen ohne Dislokationsfraktur (Tab. 7).

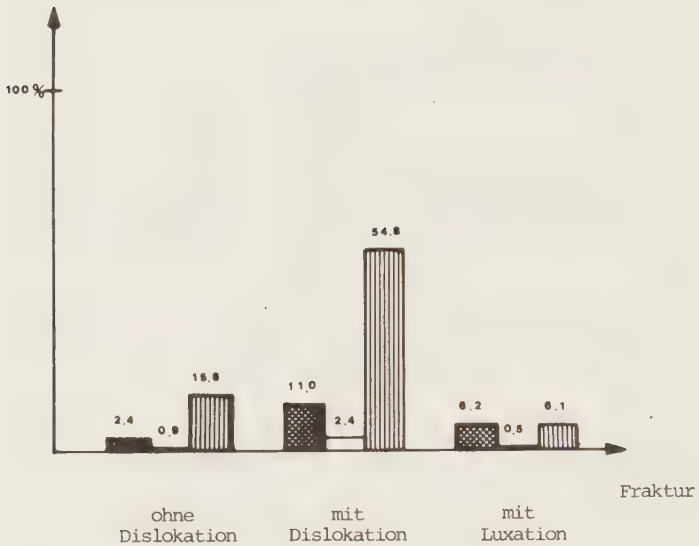
Tab. 7 a Schmerzen nach Ausheilung der KGF in Abhängigkeit von der Stellung des kleinen Fragments

Fraktur	Schmerzen auf der fraktu- rierten Seite	%	Schmerzen auf nicht fraktu- rierten Seite	%	bescher- defrei	%
ohne Dislokat.	5	2,4	2	0,9	37	15,6
mit Dislokat.	23	11,0	5	2,4	114	54,8
mit Luxation	13	6,2	1	0,5	12	6,1
Gesamt	41	19,6	8	3,9	163	76,5

Tab. 7 b Verteilung der Schmerzen nach Ausheilung der KGF in
Abhängigkeit von der Stellung des kleinen Fragmentes



Tab. 8 Anzahl der Patienten mit Schmerzen in Abhängigkeit vom Frakturtyp



Schmerzen auf der frakturierten Seite



Schmerzen auf der gesunden Seite



Beschwerdefrei

Objektive Ergebnisse

Die Auswertung der Analyse ergab bei 208 nachuntersuchten Patienten 52 Fälle (25,0%) mit feststellbarem Gelenkknacken.

Am häufigsten fanden wir das Gelenkknacken bei Frakturen mit Dislokation. 11 Patienten (5,3%) hatten auf der frakturierten Seite Gelenkknacken, 25 Patienten auf der frakturierten Gelenkseite (12%) und 16 Patienten (7,7%) hatten in beiden Gelenken Knackgeräusche.

Bei den Frakturen ohne Dislokation manifestierte sich seltener ein Gelenkknacken. In 2 Fällen (0,9%) trat Gelenkknacken auf der frakturierten Seite auf, bei einem Patient (0,5%) auf der gesunden Seite, bei einem weiteren auf beiden Seiten.

Gelenkknacken nach Luxationsfraktur war bei 8 Patienten (3,8%) feststellbar. Von diesen hatten 3 (1,4%) auf der gesunden und 5 auf beiden Seiten ein Knacken (Tab. 9).

Bei 37 Patienten (17,8%) mit einer Dislokationsfraktur zeigte sich eine Abweichung der Kiefermitte zur frakturierten Seite.

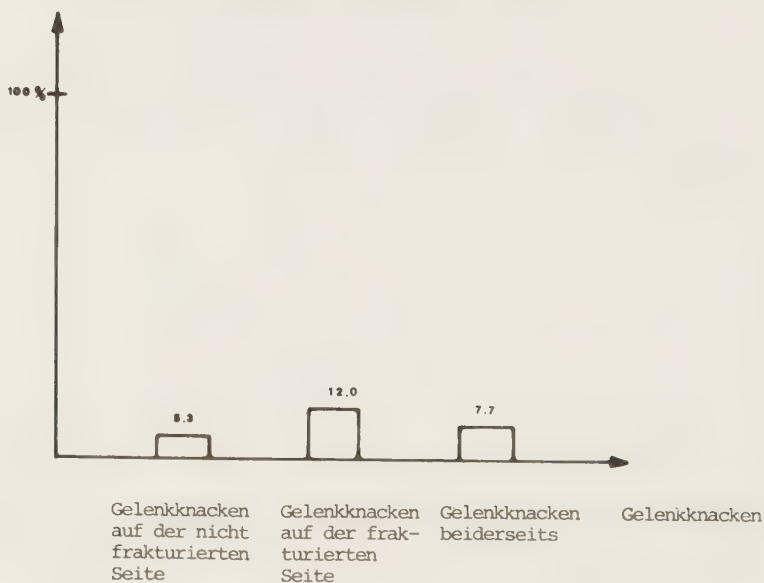
Dieselbe Deviation fand sich bei 9 Patienten mit Luxationsfraktur, sowie bei 4 Patienten mit Fraktur ohne Dislokation.

Mittellinienverschiebung in Richtung zur gesunden Seite traten sehr wenige auf (7, 3, 4%), Tabelle 10.

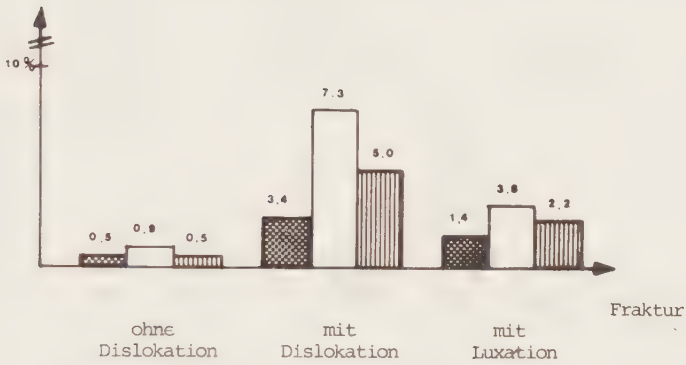
Tab. 9 a Gelenkknacken

Fraktur	Gelenkknacken nicht frakturierte Seite	%	Gelenkknacken frakturierte Seite	%	Gelenkknacken beiderseits	%
ohne Dislok.	1	0,5	2	0,9	1	0,5
mit Dislok.	7	3,4	15	7,3	10	5,0
mit Luxation	3	1,4	8	3,8	5	2,2
Gesamt	11	5,3	25	12,0	16	7,7

Tab. 9 b Verteilung des Gelenkknackens



Tab. 9 c Zusammenhänge zwischen Gelenkknacken und Frakturtyp



 gesunde Seite

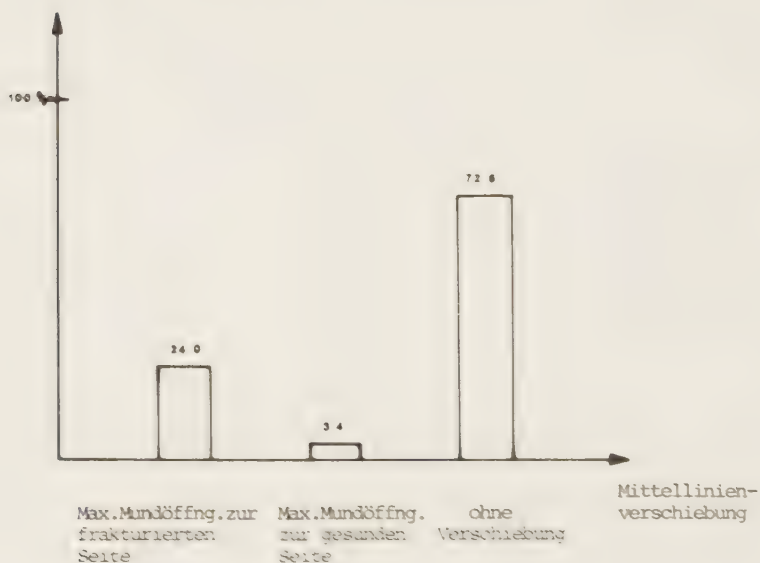
 frakturierte Seite

 beiderseits

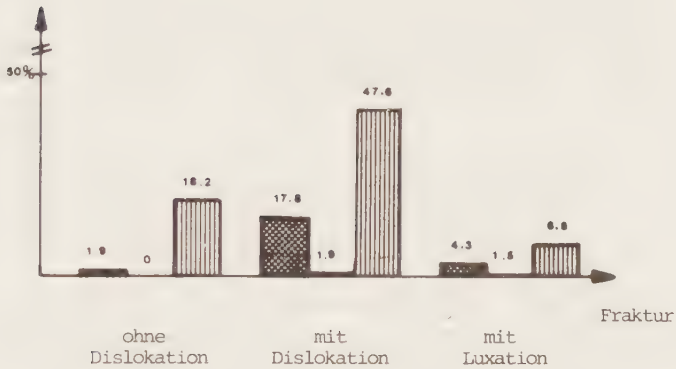
Tab. 10 a Mittellinienverschiebung

Fraktur- typ	Verschiebg.bei max.Mundöffng. zur frakturier- ten Seite	%	Verschiebg.bei max.Mundöffng. zur gesunden Seite	%	Ohne Ver- schiebg.	%
ohne Dislokat.	4	1,9	0	0	38	18,2
mit Dislokat.	37	17,8	4	1,9	99	47,6
mit Luxation	9	4,3	3	1,5	14	6,8
Gesamt	50	24,0	7	3,4	151	72,6

Tab. 10 b Verteilung der Mittellinienverschiebungen



Tab. 10 c Zusammenhänge zwischen Mittellinienverschiebung und Frakturtyp



Verschiebung bei Mundöffnung zur frakturierten Seite



Verschiebung bei Mundöffnung zur gesunden Seite



Ohne Verschiebung

Einschränkung der Mundbewegungsexkursionen

Bei insgesamt 32 Patienten (14,5%) stellten wir eine Einschränkung der Vorschubbewegung fest. Am häufigsten waren Patienten mit einer Fraktur mit Dislokation betroffen 19 (9,2%).

10 Patienten (4,8%) mit einer Luxationsfraktur und 3 Fälle (1,4%) mit einer Fraktur ohne Dislokation. Tabelle 11 zeigt diese Ergebnisse.

Bei 30 Patienten (14,4%) war eine Einschränkung der Lateralbewegung auf der funktionellen Seite feststellbar. Davon hatten 15 (7,2%) eine Dislokationsfraktur, 12 (5,8%) eine Luxationsfraktur und 3 (1,4%) eine Fraktur ohne Dislokation gehabt.

Bei 12 Patienten (5,8%), von denen 7 (3,3%) eine Dislokationsfraktur und 5 (2,5%) eine Luxationsfraktur erlitten hatten, beobachteten wir eine Bewegungseinschränkung bei Lateralbewegungen zur gesunden Seite. In Tabelle 11 sind diese Werte zusammengefaßt.

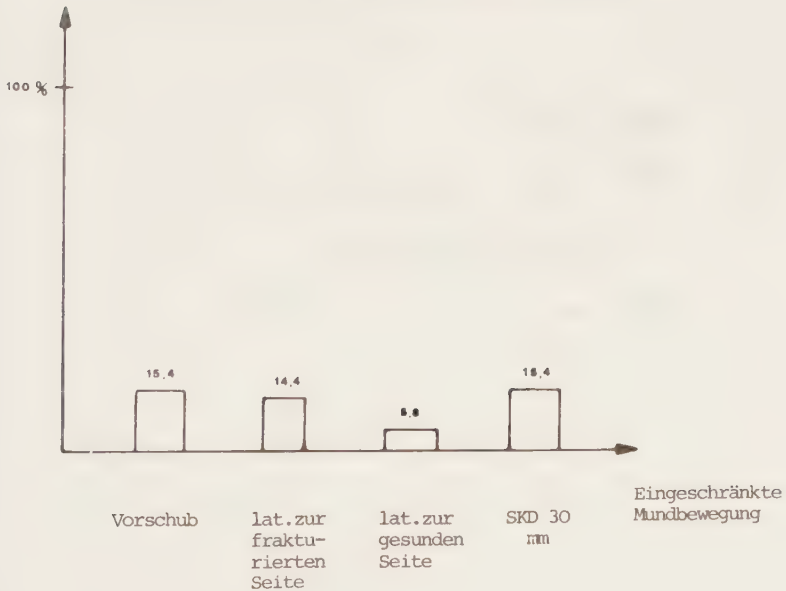
Bei 32 Patienten (15,4%) fanden wir eine Einschränkung der Mundöffnung. Bei 12 Patienten (5,8%) lag eine Luxationsfraktur, bei 17 Fällen (8,0%) eine Fraktur mit Dislokation und bei 3 Patienten (1,4%) eine ohne Dislokation vor.

In diesen Fällen war die Schneidekantendistanz unter 30 mm, aber größer als 20 mm. Nur bei 2 Patienten betrug die Schneidekantendistanz 15 mm (Tab. 11).

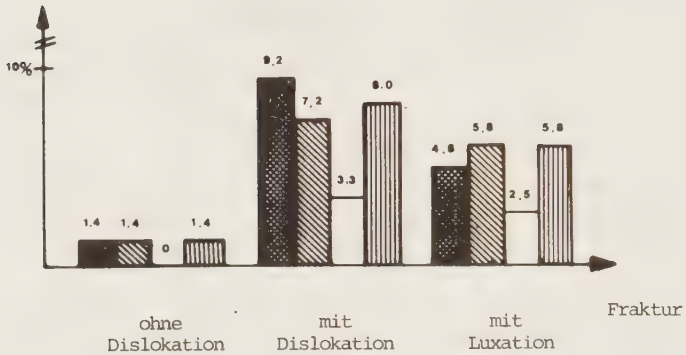
Tab. 11 a Einschränkung der Mundbewegungsexkursionen

Fraktur	Einschränkg. d.Vorschubs	%	Einschränkg.d. Lateralbeweg. z u r				SKD	30 mm
			Seite	%	gesund. Seite	%		%
ohne Dislokat.	3	1,4	3	1,4	0	0	3	1,4
mit Dislokat.	19	9,2	15	7,2	7	3,3	17	8,0
mit Luxation	10	4,8	12	5,8	5	2,5	12	5,8
Gesamt	32	15,4	30	14,4	12	5,8	32	15,4

Tab. 11 b Verteilung der Mundbewegungsexkursionen



Tab. 11 c Zusammenhänge zwischen Mundbewegung und Frakturtyp



Vorschub



lateral zur frakturierten Seite



lateral zur gesunden Seite



SKD 30 mm

Röntgenologische Ergebnisse

Von den 208 nachuntersuchten Patienten mit insgesamt 294 Frakturen wiesen 35 Patienten (12,0%) eine Fraktur mit Dislokation und 26 Patienten (8,8%) eine Luxationsfraktur mit Deformierung der betroffenen Kondylen auf. Bei Frakturen der Kiefergelenke ohne Dislokation konnten wir keinen Fall von Deformierung beobachten.

Ein Umbau des Gelenkkopfes zeigte sich in 33 Fällen, davon bei 26 (8,8%) mit einer Luxationsfraktur, 7 (2,4%) mit Dislokationsfraktur. Auch bei dieser Gruppe war kein Fall mit Frakturen ohne Dislokation beteiligt.

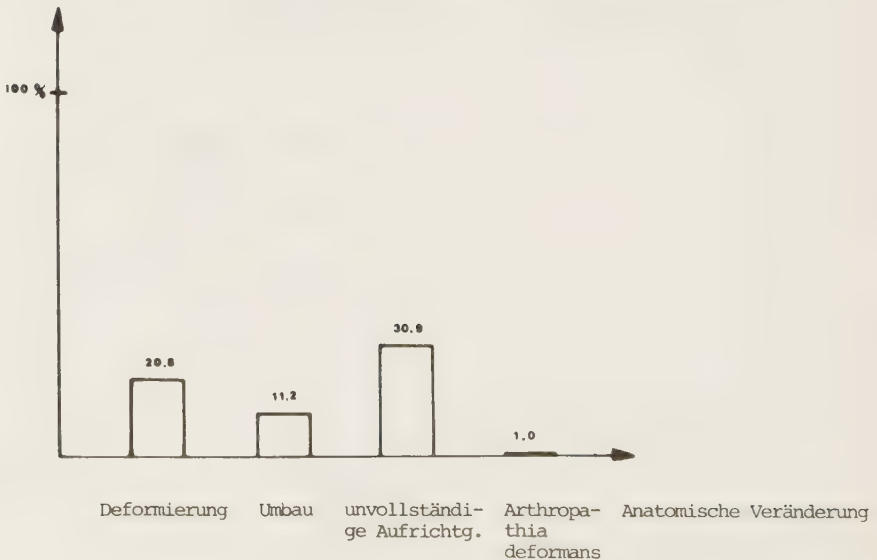
Ferner konnten wir beobachten, daß sich nur bei 57 Patienten mit starken Dislokationen (19,4%) und bei 34 Patienten (11,5%) mit Luxationsfrakturen eine unvollständige Aufrichtung des Gelenkkopfes vollzogen hatte. Eine Ankylose war in keinem Fall festzustellen.

Die Ergebnisse unserer röntgenologischen Untersuchung sind in Tabelle 12 zusammengestellt.

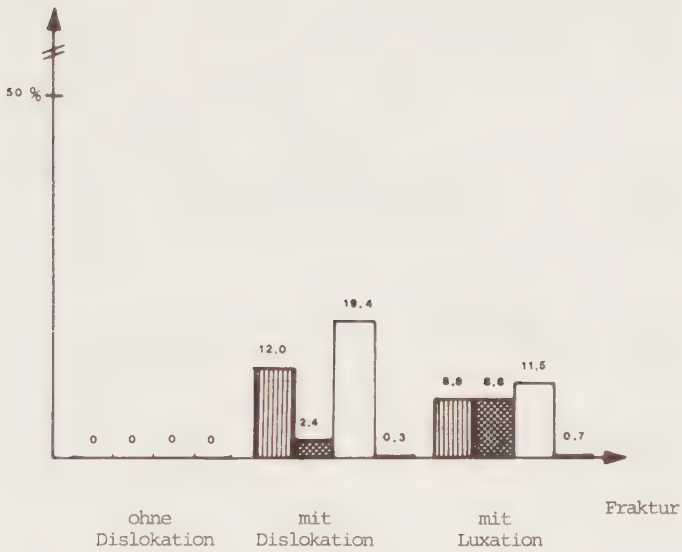
Tab. 12 a Anatomische Veränderungen des Gelenkfortsatzfragmentes

Fraktur	Deformierung.	%	Umbau	%	Unvollständige Aufrichtg.	%	Arthropathia deformans	%
ohne Dislokat.	0	0	0	0	0	0	0	0
mit Dislokat.	35	12,0	7	2,4	57	19,4	1	0,3
mit Luxation	26	8,8	26	8,8	34	11,5	2	0,7
Gesamt	61	20,8	33	11,2	91	30,9	3	1,0

Tab. 12 b Verteilung der anatomischen Veränderungen des Gelenkfortsatzfragmentes



Tab. 12 c Zusammenhänge zwischen anatomischen Veränderungen und Frakturtyp



||||| Deformierung

..... Umbau

□ unvollständige Aufrichtung

/// Arthropathia deformans

V. DISKUSSION

Die vorliegende Arbeit befaßt sich mit den Folgen von Kiefergelenkfrakturen von 208 Patienten, die in der Zeit von 1972 bis 1982 eine KGF erlitten hatten und in der Universitätsklinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten in Erlangen behandelt worden waren.

Von diesen Patienten waren 147 Männer (70,7%) und 61 Frauen (29,3%). Die Geschlechtsverteilung von Untersuchungen anderer Autoren stimmt in etwa mit unserem Patientengut überein (Tab. 13).

Tab. 13

Autoren	Geschlechtsverteilung %	
	männlich	weiblich
1. KÖHLER (1951)	85	15
2. HERFERT (1954)	77	23
3. REICHENBACH (1954)	85	15
4. LAUTENBACH (1964)	82	18
5. PAPE und ALTFELD (1973)	74	26
6. Eigene Untersuchungen (1983)	70	30

In beiden Geschlechtsgruppen lag der höchste Prozentsatz der Frakturen zwischen 20 und 30 Jahre.

Bei unseren Untersuchungen fanden wir, daß Verkehrsunfälle mit 71% die häufigste Ursache waren (Tab. 14).

Dies wird auch von allen anderen Autoren bestätigt.

Tab. 14

Autoren	Prozentsatz der Patienten mit verursachter KGF durch Ver- kehrsunfälle
1. HERFERT (1955)	35,0%
2. LAUTENBACH (1964)	57,3%
3. BURAN (1965)	51,8%
4. PAPE und ALTFELD (1975)	54,8%
5. Eigene Untersuchungen (1983)	71,0%

Die Nachuntersuchungen ergaben bei 23,5% der Patienten subjektive Beschwerden. Damit weichen unsere Angaben von den Ergebnissen anderer Autoren ab.

LAUTENBACH (1964) fand in seinem Krankengut in keinem Fall Beschwerden bei Patienten, die zwei- oder mehr Jahre nach dem Unfall untersucht worden waren.

GÜNTER, SCHWENZER (1966) beschreiben nur 2 Fälle mit Beschwerden bei 68 nachuntersuchten Patienten (2,9%).

Auch RÜEDI (1928) konnte keine subjektiven Beschwerden feststellen. BORNEMANN (1956), der über 60 Luxationsfrakturen berichtete, fand lediglich 8 Patienten mit posttraumatischen Beschwerden.

9,5% der Patienten wurden von ANDERL (1965) mit zeitweisen Schmerzen im betroffenen Gelenk gefunden.

PAPE und ALTFELD (1973) fanden einen Anteil von 37% mit posttraumatischen Beschwerden. Die unterschiedlichen Resultate erklären sich vermutlich durch die nicht genauen Definitionen und Interpretationen des Begriffs "subjektive Beschwerden". Tabelle 15 zeigt die abweichenden Angaben bei der Frage nach Beschwerden.

Tab. 15

Autoren	Prozentsatz der Patienten mit posttraumatischen Beschwerden
1. RÜEDI (1928)	0,0%
2. BORNEMANN (1956)	12,0%
3. LAUTENBACH (1964)	0,0%
4. ANDERL (1965)	9,5%
5. BURAN (1965)	30,0%
6. SCHWENZER (1966)	2,9%
7. PAPE und ALTFELD (1973)	37,0%
8. Eigene Nachuntersuchungen (1983)	23,5%

Des weiteren wurden objektive Symptome wie Gelenkknacken, Mittellinienverschiebung bei maximaler Mundöffnung, Einschränkung der Vorschubbewegung und der Lateralbewegung, sowie die Mundöffnung untersucht.

Kiefergelenkknacken wurde von WEIPERT (1968) bei 14 von 56 Patienten (25%) beschrieben. Bei 12% von 322 Patienten fand LAUTENBACH (1964) in seinen Nachuntersuchungen Gelenkknacken auf der ehemals frakturierten Seite.

Ebenso berichteten PAPE und ALTFELD (1973) über Knacken bei 3 (4,9%) von 61 Patienten, während KRISTEN (1965) bei 219 nachuntersuchten Luxationsfrakturen bei 34,2% Gelenkknacken feststellen konnte.

WEISKOPF (1967) untersuchte 81 Patienten nach KGF und beschrieb 4 Fälle (5%) mit einem feststellbaren Gelenkknacken.

Wir fanden bei 17,3 Prozent unserer nachuntersuchten Patienten ein feststellbares Gelenkknacken.

Einen Vergleich der Ergebnisse der genannten Autoren mit unseren eigenen Untersuchungen gibt die Tabelle 16 wieder.

Tab. 16

Autoren	Prozentsatz der Patienten mit KG-Knacken nach KGF
1. LAUTENBACH (1964)	12,0%
2. KRISTEN (1965)	34,2%
3. WEISKOPF (1967)	5,0%
4. WEIPERT (1968)	25,0%
5. PAPE und ALTFELD (1973)	4,9%
6. Eigene Nachuntersuchungen (1983)	17,3%

Über die Ursache des Gelenkknackens nach KGF gibt es verschiedene Theorien.

WASSMUND (1951) ist der Meinung, daß am Ende der Öffnungsbewegung durch eine physiologische Luxation ein terminales Gelenkknacken posttraumatisch entsteht.

AXHAUSEN (1930) nimmt an, daß das mit Schmerzen begleitete Knacken ein Symptom der Arthropathia deformans ist. Wir beobachteten, daß am häufigsten nach Luxationsfrakturen oder bei KGF mit starker Dislokation ein Umbau des Gelenks vorkommt, der schließlich zu einer sekundären Arthropathia deformans mit Knacken führen kann.

Nach STEINHARDT (1962) kann ein Kiefergelenkknacken aber auch ohne Funktionsstörungen oder pathologischen Röntgenbefunden auftreten, z.B. im Rahmen einer Myoarthropathie und demzufolge nicht in Zusammenhang mit einer Gelenksfraktur.

Eine Verschiebung der Mittellinie bei maximaler Mundöffnung wurde bei 57 Patienten (27,4%) diagnostiziert. Davon hatten 50 Patienten (24,0%) eine Deviation zur frakturierten Seite und 7 (3,2%) zur gesunden Seite.

Andere Autoren berichten über ähnliche Erfahrungen. So fanden PAPE und ALTFELD (1973) in 59% der untersuchten Fälle Deviationen, wogegen BURAN (1965) in 50% und ANDERL (1955) in 25,7% ihres Patientengutes Abweichungen des Unterkiefers feststellten.

ESCHLER (1960) erklärt die Deviation zur frakturierten Seite folgendermaßen: Die kontrarotatorische Wirkungskomponente des M.pterygoideus lateralis der gesunden Seite überwiegt, insbesondere bei hoher Collumfraktur, bei der der Ansatz des M.pterygoideus lateralis beteiligt ist. Bei Mundöffnung kommt es daher zu einer Mittellinienverschiebung zur frakturierten Seite (Tab. 17).

Bei Abweichung des Unterkiefers zur kranken Seite tritt eine Überlastung des gesunden Gelenks auf, die eine Arthropathia deformans zur Folge haben kann.

Tab. 17

Autoren	Prozentsatz der Patienten mit Verschiebung der Mittellinie
1. ANDERL (1965)	35,7%
2. BURAN (1965)	50,0%
3. PAPE und ALTFELD (1973)	59,0%
4. Eigene Untersuchungen (1983)	27,4%

Bei der Deviation zur gesunden Seite scheint es sich um eine Subluxation der frakturierten Gelenke zu handeln, da der Patient nach dem Unfall seine Kauseite auf die gesunde Seite verlegt hat. Es besteht weiterhin die Möglichkeit, daß schon vor dem Unfall eine Inkoordination des Muskelspiels vorhanden war, die nach der Frakturheilung weiterbesteht.

PAPE und ALTFELD (1973) stellten bei 62,3% ihrer Patienten eingeschränkte Seitbewegungen fest. WEIPERT (1968) fand bei 33,9% seines Patientengutes eine Bewegungseinschränkung. GÜNTER und SCHWENZER (1966) fanden einen Anteil von 12,3%. Eine Übersichtsdarstellung der Ergebnisse der genannten Autoren im Vergleich zu unseren Untersuchungen ist aus Tabelle 18 ersichtlich.

Am häufigsten waren die Seitbewegungen zur kontralateralen Frakturseite behindert. Durch umfangreiche Narbenbildungen und durch Schrumpfungerscheinung läßt sich die Bewegungseinschränkung im ehemals frakturierten Gelenk erklären.

Tab. 18

Autoren	Prozentsatz der Patienten mit Einschränkungen der Lateral- bewegungen
1. LAUTENBACH (1964)	10,0%
2. BURAN (1965)	25,0%
3. GÜNTER und SCHWENZER (1966)	12,3%
4. WEIPERT (1968)	33,9%
5. PAPE und ALTFELD (1973)	62,3%
6. Eigene Untersuchungen (1983) *	20,2%

Eine eingeschränkte Mundöffnung mit einer Schneidekantendistanz (SKD) unter 30 mm wurde von uns bei 32 Patienten (15,4%) festgestellt. Zu dieser Bewegungseinschränkung gibt es in der Literatur verschiedene Angaben:

WEIPERT (1968) fand nur 1,7% (4 Fälle) der nachuntersuchten Patienten mit einer pathologischen Mundöffnung. PAPE und ALTFELD (1973) berichteten von 5,7% mit einer Schneidekantendistanz unter 30 mm. BORNE-MANN (1956) beobachtete nur einen Fall (1,2%).

Eine Einschränkung der Mundöffnung kann man aufgrund der bei der Wundheilung eintretenden Narbenbildung erklären.

ESCHLER (1960) seinerseits spricht von einer maskierten Öffnungsinkoordination, da weite Öffnungsbewegungen bei Veränderungen in den Gelenkflächen zu Schmerzen führen und der Patient deshalb eine weite Mundöffnung vermeidet. Eine andere Ursache der pathologischen Mundöffnung kann ein degenerativer Prozeß sein, wie die Arthropathia deformans oder eine Ankylose des Kiefergelenks (Tab. 19).

Tab. 19

Autoren	Prozentsatz der Patienten mit einer Einschränkung der Mundöffnung
1. BORNEMANN (1956)	1,2%
2. WEIPERT (1968)	1,7%
3. PAPE und ALTfeld (1973)	5,7%
e. Eigene Untersuchungen (1983)	15,4%

Unsere Untersuchungswerte bei Röntgenbefunden liegen im Rahmen derer anderer Autoren.

WERNIKE (1967) fand im Röntgenbild 53,3% nicht dislozierter Frakturen und 46,7% dislozierte Frakturen.

HERFERT (1956) hatte bei 72,6% Frakturen ohne Luxation und 27,4% mit Luxationen, sowie LAUTENBACH (1964) 63,1% Frakturen ohne Dislokation und 36,9% Frakturen mit Luxation. Tabelle 20 gibt einen Überblick über die Röntgenbefunde bei der Nachuntersuchung.

Tab. 20

Autoren	Röntgenologisch Frakturen ohne Luxation	Röntgenologisch Frakturen mit Luxation
1. HERFERT (1956)	72,6%	27,4%
2. LAUTENBACH (1964)	63,1%	36,9%
3. WERNIKE (1967)	53,3%	46,7%
4. Eigene Nachuntersuchungen (1983)	87,1%	12,9%

Alle Collumfrakturen ohne Dislokation waren bei unserer Nachuntersuchung vollständig konsolidiert. Der ehemalige Bruchspalt ließ sich röntgenologisch nicht mehr feststellen.

Bei Luxationsfrakturen und bei starker Dislokation lag das kleinere Fragment größtenteils reaktionslos in unveränderter Position neben dem großen Fragment, ohne in funktioneller Hinsicht die Mobilität des Gelenks einzuschränken.

Resorptionsprozesse, die über Jahre hin erfolgten, scheinen keinen Einfluß auf das sich neu formende Gelenk zu haben. Am Frakturende des aufsteigenden Astes hatte sich in den von uns untersuchten Fällen eine neue Gelenkfläche gebildet und sich der neuen Funktion angepaßt.

Die unvollständige Aufrichtung des kleinen Fragmentes hatte bei unseren Untersuchungen einen Anteil von 19,4% bei dislozierten Frakturen und 11,5% bei Luxationsfrakturen.

LAUTENBACH (1964) sieht die Aufrichtungstendenz in Relation zur Zeit. Er meint, daß bei einer Konsolidierung in luxierter Stellung im Verlauf von drei bis fünf Jahren ein Umbau des Gelenks zu einer Wiederaufrichtung führen kann.

Nach KÖHLER (1956) ist eine unvollständige Aufrichtung mehr bei Erwachsenen zu beobachten als bei Kindern, weil es bei den Erstgenannten kein Längenwachstum mehr gibt und als Folge eine Dislokation an der Frakturstelle bleibt.

Frakturen ohne wesentliche Dislokation zeigen keinen Umbauprozess. Bei der Luxationsfraktur konnten wir in 8,8% Umbaumerkmale feststellen. Dies ist als Folge der konservativ-funktionellen Behandlung zu sehen, bei der das verlagerte Fragment in seiner Stellung belassen wird und ein Umbau der Frakturfläche indiziert werden soll.

Lediglich bei 3 Fällen konnten wir in unseren Untersuchungen eine Arthropathia deformans feststellen.

Bei unserem Patientengut fanden wir niemals eine Ankylose. Trotz der relativ häufigen Komplikationen bevorzugten wir die konservative Behandlung, da diese im Vergleich zu den operativen Repositionsmaßnahmen

men letztendlich weniger funktionelle Störungen für den Patienten zur Folge hat.

VI. ZUSAMMENFASSUNG

Diese Arbeit beinhaltet klinische Nachuntersuchungen von 208 Patienten, die zwischen 1972 und 1982 in unserer Klinik in Erlangen wegen einer KGF behandelt wurden. Die hauptsächlichsten Frakturursachen stellen Verkehrsunfälle dar mit der höchsten Frequenzrate im Alter zwischen 20 und 30 Jahren.

Bei den Geschlechtern innerhalb des nachuntersuchten Patientengutes war der Anteil männlicher Patienten 70,7%, weiblicher 29,3%. In unserer Statistik handelte es sich in 20,1% um eine KGF ohne Dislokation, in 67,0% um eine Fraktur mit Dislokation und in 12,9% um eine KGF mit Luxation. Es dominiert die tiefe KGF, sowohl bei Frakturen mit Luxation wie auch bei Frakturen ohne Luxation. An zweiter Stelle findet man die mittlere KGF, die häufig auch von einer Luxation des proximalen Fragmentes begleitet war.

Bei unseren Nachuntersuchungen fanden wir keine schweren Funktionsstörungen und in seltenen Fällen echte Komplikationen.

Bei 17,3% trat ein Gelenkknacken auf und bei 27,4% (15) eine Abweichung bei Unterkieferbewegungen, sowie bei 20,2% (16) eine Einschränkung der Lateralbewegung und bei 15,4% eine Mundöffnung unter 30 mm. Zwei Drittel hatten keine Beschwerden.

Röntgenologisch wurde untersucht, ob es zu Änderungen im Kiefergelenkbereich gekommen war, wie z.B. zu einer morphologischen Veränderung des Gelenkköpfchens, zu einer unvollständigen Aufrichtung, einem Umbau oder einer Deformierung. Insgesamt kam es bei 20,8% zu einer röntgenologisch erkennbaren Deformierung.

Besonders bei Frakturen mit Luxation wurde eine morphologische Veränderung des Gelenkkopfes festgestellt. Auch wenn der Heilungsprozeß zu einer normalen anatomischen Form bei diesem Frakturtyp selten war, zeigten sich in der Regel nur geringe funktionelle Störungen. Eine Ankylose konnte in keinem Fall beobachtet werden.

Die Ergebnisse unserer Untersuchung legen eine konservativ-funktionelle Behandlung bei KGF mit oder ohne Dislokation nahe.

Die Indikation für eine chirurgische Reposition sollte sehr kritisch gestellt werden, da diese nur in wenigen Fällen gerechtfertigt ist.

VII. LITERATURVERZEICHNIS

- ADOLPF, H.,
SCHWENZER, H. Häufigkeit, Behandlungsmethodik und Nachuntersuchungsergebnisse bei Kiefergelenkfrakturen.
Dtsch. Stomat. 19, 837-840 (1969)
- ALLMEN, G. Unterkieferfrakturen.
Statistische Untersuchungen aus der Berner Universitätsklinik für Kiefer- und Gesichtschirurgie (1963-1968).
Schweiz. Mschr. Zahnheilkunde 81, 719 (1971)
- ANDERL, H. Nachuntersuchungsergebnisse von Kiefergelenksfrakturen der Wiener Universitätsklinik für Kieferchirurgie im Zeitraum von 1954 - 1964.
Öst. Z. Stomat. 11. 456 (1965)
- ARLOTTA, P.,
GIANNI, E. Le fratture del condilo mandibulare. (Die Frakturen des Unterkiefergelenkkopfes)
Annali di stomatologia et clinica odontoiatrica, Roma, 9, 487 (1960)
- BECKER, R. Die Abhängigkeit der Spätergebnisse von der Verletzungsart und der Behandlung, untersucht an 318 Fällen von Verletzungen des Gesichtsschädels.
Fortschr. Kiefer- u. Gesichtschir. 12, 225 (1967)
- BJÖRN, H. Circumferential wiring.
Dtsch. zahnärztl. Z. 7, 302 (1952)
- BLEVINS, C.,
GORES, R.J. Fractures of the mandibulae condyloid process: results of conservative treatment in 140 patients.
- BORNEMANN, G. Ergebnisse der konservativen Behandlung bei Luxationsfrakturen des Kiefergelenkes.
Fortschr. Kiefer- u. Gesichtschir. 2, 20-24 (1956)
- BURAN, N. Folgezustände nach Frakturen des Kiefergelenkfortsatzes.
Med. Diss. Münster 1965

- BRUGIRARD, J.,
ACHARD, R.,
CHASSIGNOL, J. Les séquelles des fractures du condyle et
leur traitement, à propos de 200 cas.
Rev. Stom. Jg. 63, 658 (1962)
- CLEMENTSCHITSCH, F. Über die Röntgenologie des Kiefergelenkes.
Fortschr. Kiefer- u. Gesichtschir. 6, 46-64
(1960)
- CUIFFREDA, G. Esiti anormali delle Fracture del Condilo
Mandibulare.
Ann. Stomat. 8, 599 (1959)
- DELAIRE, J.,
LE ROUX, J.-Ch.,
TULASNE, J.-F. Le traitement fonctionnel des fractures du
condyle mandibulaire et de son col. (Die
funktionelle Behandlung der Brüche des
Kiefergelenkköpfchens und seines Halses).
Rev. Stomat. (Paris) 76, 331-350 (1975)
- DEPLANGNE, H.,
DONAZZAN, M.,
CARLIER C. Les fractures de la région condylienne.
Rev. Stomat. T. 66, 47 (1965)
- DINGMANN, R.O.,
NATVIG, P. Surgery of facial fractures.
Saunders, Philadelphia, 1964
- DUFOURMENTEL, L. Folgeerscheinungen bei Kiefergelenkbrüchen.
Dtsch. zahnärztl. Wschr. 21, 1173 (1932)
- ECKERT, V.,
GEISSLER, S. Ergebnisse klinischer und röntgenologischer
Untersuchungen nach operativer Behandlung
von Unterkiefergelenkfortsatzfrakturen.
Zahn-, Mund- u. Kieferheilk. 69, 260 (1981)
- EGGER, Über die Frakturen des Unterkiefers und de-
ren Behandlung.
Med. Diss. Zürich 1912
- ESCHLER, J.,
HOLFELD, A. Beitrag zum Entstehungsmechanismus und zur
Behandlung der Kiefergelenkfortsatzbrüche.
Dtsch. Stomat. 1, 81-91 (1948)
- FAUPEL, H.,
SCHARGUS, G.,
SCHROEDER, F. Klinische und röntgenologische Nachuntersu-
chungen von Collumfrakturen.
Fortschr. Kiefer- u. Gesichtschir. 21, 316
(1976)

- FRIGGE, E. Ergebnisse der rein konservativ-orthopädischen Therapie von Frakturen des processus articularis Mandibulae bei 171 in Leipzig von 1952-1956 behandelten und 1957 zum Teil nachuntersuchten Patienten.
Med. Diss. Leipzig 1960
- GIARDINO, G.,
GAMBOS, F. Clinica odontoiatrica e Stomatologica
Piccin Editore Padova
- GISCHLER, E.,
LÜCKE, R. Beitrag zur Häufigkeit der Frakturen im Bereich der Kiefer- und Gesichtsschädelknochen.
Dtsch. zahnärztl. Z. 17, 649-654 (1962)
- GÜNTHER, H.,
SCHWENZER, N.,
METZ, H.-J. Frakturen, Luxationen und Kontusionen des Kiefergelenks. .
Fortschr. Kiefer- u. Gesichtschir. 11, 174-182 (1965)
- HÄNEL, R. Sind nach der konservativen Behandlung von Gelenkfortsatzfrakturen Funktionsstörungen zu erwarten?
Med. Diss. Dresden 1962
- HÄUPL, K. Zur Frage des Kieferorthopädischen Gelenkumbaus.
Fortschr. Kiefer- u. Gesichtschir. 19, 1-8 (1958)
- HENNY, F.A. A technique for open reduction of fractures of the mandibular condyle.
J. oral Surg. 9, 233. (1951)
- HERFERT, O. Zur Frage der operativen Behandlung der Luxationsbrüche des Kiefergelenks.
Zahnärztl. Rdsch. 64, 252 (1955)
- HERFERT, O. Zur Systematik und Therapie der Brüche des Kiefergelenks.
Dtsch. zahnärztl. Z. 10, 1354 (1955)
- HERFERT, O. Zur Therapie der Kiefergelenkbrüche.
Fortschr. Kiefer- u. Gesichtschir. 2, 15 (1956)

- HERFERT, O. Zur Indikation der chirurgischen Therapie der Kiefergelenkbrüche.
Dtsch. zahnärztl. Z. 16, 1070 (1961)
- HEUSER, H. Die funktionelle Behandlung der Gelenkfortsatzbrüche, insbesondere der Luxationsfrakturen.
Dtsch. zahnärztl. Wschr. 49, 798-804 (1940)
- HOOPES, J.E.,
WALFORTH, F.G.,
JABALEY, M.E. Operative Treatment of fractures of the mandibular condyle in children.
Plast. reconstr. Surg. 46, 359 (1970)
- HOSXE, G. Une voie d'abord de l'action. Temporomandibulaire.
Rev. Stomat. 73, 375 (1972)
- HUELKE, D.F. Mechanics in the production of mandibular fractures.
J. dent. Res. 43, 437 (1964)
- IVY, R.H.,
CURTIS, L. Further observation on fractures of the mandible.
Dent. Cosmos 81, 341 (1929)
- KALLENBERGER, K. Probleme der modernen Kieferbruchbehandlung.
Dtsch. zahnärztl. Z. 10, 539 (1955)
- KAPOVITS, M.,
SCHEFFER, B.,
SCHWENZER, N. Das akute Trauma des Kiefergelenks.
Fortschr. Kiefer- u. Gesichtschir. 6, 89 (1960)
- KIRCHNER, L. Die funktionskieferorthopädische Behandlung der Kiefergelenksfrakturen.
Fortschr. der Kieferorth. 19, 60-68 (1958)
- KIVIMAKI, J.,
EKHOLM, A. Nachuntersuchungen von Brüchen des Kiefergelenkfortsatzes.
Zahn-, Mund- u. Kieferheilk. 31, 139 (1959)
- KNAK, G.,
STOEHR, K. Ergebnisse der konservativen Behandlung von Frakturen des Unterkiefergelenkfortsatzes.
Dtsch. Stomat. 11, 815 (1967)

- KÖHLER, J.A. Brüche des Kiefergelenkfortsatzes mit Erhaltung und Zerstörung der regelrechten Gelenkbeziehungen.
Med. Diss. Heidelberg 1947
- KÖHLER, J.A. Diagnostik und Therapie der Kieferfrakturen.
Dr. A. Hühlig, Heidelberg 1951
- KÖHLER, J.A. Therapie des Kiefergelenkfortsatzbruches in der zahnärztlichen Praxis.
Zahnärztl. Prax. 4, H. 5 (1953)
- KÖHLER, J.A. Die Behandlung der Luxationsfrakturen des Unterkiefers im wachsenden und ausgewachsenen Kiefer, sowie ihre Ergebnisse.
Dtsch. Stomat. 6, 577 (1956)
- KÖLE, H. Die Behandlung der Luxationsfrakturen des Unterkiefers.
Zahnärztl. Rdsch. 64, 419 (1955)
- KÖLE, H. Ergebnisse von Kieferbruchkontrollen im Zeitraum von 1948 - 1954.
Fortschr. Kiefer- u. Gesichtschir. 2, 115
Thieme, Stuttgart 1956
- KÖLE, H.,
SCHROLL, K. Ergebnisse von Kieferbruchkontrollen im Zeitraum von 1948 - 1957.
Dtsch. Stomat. 6, 506 (1959)
- KRISTEN, K. Zur Prognose der Luxationsfrakturen des Processus articularis im Wachstumsalter.
Fortschr. Kiefer- u. Gesichtschir. 11, 47
Thieme, Stuttgart 1965
- KRÜGER, E. Indikation und Technik der operativen Kieferbruchbehandlung.
Dtsch. zahnärztl. Z. 19, 1057 (1964)
- KRÜGER, E. Kombinierte Extensions- und Aktivatorbehandlung zur funktionellen Therapie doppelseitiger Kiefergelenkfrakturen bei Kindern.
Dtsch. zahnärztl. Z., 26, 875-880 (1971)

- KUNZE, A. Untersuchungen über die morphologischen und funktionellen Spätergebnisse nach konservativer Behandlung von Kiefergelenkfrakturen mit disloziertem und luxiertem Fragment. Med. Diss. Erlangen 1981
- LAUTENBACH, E. Nachuntersuchungen von Kiefergelenkfrakturen. Schweiz. Mschr. Zahnheilkunde 74, 575 (1964)
- LAUTENBACH, E. Spätergebnisse von Kiefergelenkfrakturen. Fortschr. Kiefer- u. Gesichtschir. 11, 191-195, Thieme, Stuttgart 1965
- LAUTENBACH, E. Auswirkungen von Kiefergelenksfrakturen bei Kindern und Jugendlichen. Fortschr. Kiefer- u. Gesichtschir. 12, 78-84 (1966)
- LINDEMANN, A. Die Luxationsfraktur des Unterkiefergelenkköpfchens. Dtsch. zahnärztl. Wschr. 40, 687 (1937)
- LORENZ, D. Das Verhalten des Kiefergelenkes bei Frakturen der Fortsätze des aufsteigenden Astes. Mit Nachuntersuchungen aller Gelenksfrakturen. Med. Diss. Berlin 1955
- MAC LENNAN, W.D. Consideration of 180 cases of typical fractures of the mandibular condyla process. Brit. J. of plastic Surg. 122 (1961)
- MEMBERS OF THE CHALMERS J. LYONS CLUB Fractures involueng the mandibular condyle a post-treatment survey of 120 cases. J. oral Surg., Vol 5, January 1947
- MÜLLER, W. Die Diagnostik der Gelenkfortsatzfrakturen. Stomatol. DDR, 25, 824 (1975)
- MÜLLER, W. Traumatologie im Kiefer-Gesichts-Bereich, Kap. XII. Johann Ambrosius Barth München
- MÜLLER, W. Die Therapie der Gelenkfortsatzfrakturen. Zahn-, Mund- u. Kieferheilk. 64, 496 (1976)

- REICHENBACH, E. Probleme der Frakturbehandlung beim wachsenden Schädel.
Fortschr. Kiefer- u. Gesichtschir. 4, 213
Thieme, Stuttgart 1958
- REICHENBACH, E. Kritik einiger Neuerungen auf dem Gebiet der Kieferbehandlung.
Fortschr. Kiefer- u. Gesichtschir. 5, 317
(1959)
- REICHENBACH, E. Die operative Kieferbruchbehandlung unter Berücksichtigung ihrer Indikation.
Dtsch. Stomat. 11, 697 (1962)
- RICHARDSON, F.,
COHEN, B. Fractures of the mandibular condyle.
J. oral. Surg. 6, 1149 (1953)
- RIEDIGER, D. Zur Ätiologie und Pathogenese der Kiefergelenkankylose.
Fortschr. Kiefer- u. Gesichtschir. XXV, 106
(1980)
- RISDON, F. Ankylosis of the temporomaxillary joint.
J. Ala. dent. Ass. 1933 (1934)
- RUEDI, G. Zur Klinik der Gelenkkopffrakturen des Unterkiefers.
Schweiz. Mschr. Zahnheilkunde 38, 727 (1928)
- SCHMIDT-HOBERG, W.,
LUHR, H.-G. Technik und Ergebnisse der funktionellen Frühbehandlung von Collumfrakturen bei gleichzeitigem Vorliegen von Unterkieferkörperfrakturen.
Fortschr. Kiefer- u. Gesichtschir. 21, 317
(1976)
- SCHRÖDER, F. Zur Behandlung von Frakturen bei Kindern.
Zahnärztl. Rdsch. 74, 387-395 (1965)
- SCHUCHARDT, K. Zur operativen Spätversorgung der Kiefer und Gesichtsverletzten.
Dtsch. Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde 7,
6 (1940)

- SCHUCHARDT, K. Grundsätzliches zur Versorgung von kombinierten Weichteil-Knochenverletzungen im Gesicht-Kieferbereich.
Fortschr. Kiefer- u. Gesichtschir. 11, 25 (1956)
- SCHUCHARDT, K.,
WASSMUND, M. Zur Behandlung der Kieferfrakturen und deren Folgezustände im Kindesalter.
Dtsch. zahnärztl. Z. 17, 930 (1962)
- SCHUCHARDT, K.,
GÜNTHER, H. Zur Frage der konservativen oder chirurgischen Therapie der Luxationsfrakturen des Kiefergelenks.
Chirurgie im Fortschritt, 197
Enke, Stuttgart 1965
- SCHÜLE, H. Untersuchungen zur Bewertung konservativer und chirurgischer Maßnahmen bei Kiefergelenkdysfunktion.
Dtsch. zahnärztl. Z. 27, 826-830 (1972)
- SCHWENZER, N.,
GRIMM, G. Spezielle Chirurgie Kap. 16.
Thieme Verlag Stuttgart
- SMITH, A.E.,
ROBINSON, M. Individually constructed Stainless Steel Bone only-splint of Proximal Fragment in Fractures of the Angle of the Mandible.
J. oral. Surg. 12, 170 (1955)
- SPIESSL, B. Indikation und Technik der operativen Kieferbruchbehandlung.
Fortschr. Kiefer- u. Gesichtschir. 11, 129 (1965)
- SPIESSL, B.,
SCHARGUS, G.,
SCHROLL, K. Die stabile Osteosynthese bei Frakturen des unbezahnten Unterkiefers.
Schweiz. Mschr. Zahnheilkunde 81, 39 (1971)
- STEINHARDT, G. Zur Entstehung, Heilung und Behandlung der Luxationsfrakturen des Unterkiefers.
Dtsch. Zahn-, Mund u. Kieferheilkunde 3, 662 (1946)

- STEINHARDT, G. Diagnostik und Therapie der Kiefergelenkbrüche.
Fortschr. Kiefer- u. Gesichtschir. 2, 7-14 (1956)
- STEINHARDT, G. Anzeige und Ausführung operativer Eingriffe am jugendlichen Kiefergelenk.
Fortschr. Kiefer- u. Gesichtschir. 4, 220-225 (1960)
- STEINHARDT, G. Zur Behandlung der Kieferfrakturen und deren Folgezustände im Kindesalter.
Dtsch. zahnärztl. Z. 17, 930 (1962)
- STEINHARDT, G. Behandlung der Frakturen des Kieferbereiches im Kindesalter.
ZM 69, 34-40 (1979)
- STEINHARDT, G. Komplikationen bei Kiefergelenkfrakturen.
Fortschr. Kiefer- u. Gesichtschir. 6, 187 (1960)
- STEINHÄUSER, E. Eingriffe am Processus articularis auf dem oralen Weg.
Dtsch. zahnärztl. Z. 19, 694 (1964)
- STEINHÄUSER, E. Persönliche Mitteilung.
(1983)
- STEINHÄUSER, E. Ungewöhnliche Folgezustände nach Kiefergelenkfrakturen.
Fortschr. Kiefer- u. Gesichtschir. 12, 86 (1967)
- STEINHÄUSER, E. Zur zentralen Kiefergelenkluxation in die mittlere Schädelgrube anhand eines Falles.
Dtsch. zahnärztl. Z. 41, 26 (1964)
- STEINHILBER, W.,
STEGMEYER, H. Funktionsanalytische Untersuchungen zur Unterkieferbeweglichkeit nach Gelenkfortsatzfrakturen.
Dtsch. zahnärztl. Z. 32, 96-98 (1977)
- TARSANEN, A.,
LAMBERG, M.A. Transosseus wiring in the treatment of condyle fractures of the mandibule.
J. maxillo fac. Surg. 200 (1976)

- THOMA, K.H. Methods of Fixation of Jaw Fractures and
 their Indikations.
J. oral. Surg. 6, 125 (1948)
- THOMA, K.H. Treatment of condylar fractures.
J. oral Surg. 12, 112 (1954)
- TIEGELKAMP, K.H. Gelenkumbau nach Gelenkhalsfrakturen.
Fortschr. Kieferorth. 19, 68-71 (1958)
- VIROLAINEN, E.,
AITASALO, K. Surgical and conservative treatment of man-
 dibular fractures. A follow-up study. (Die
 chirurgische und konservative Behandlung
 von Unterkieferfrakturen. Eine Nachuntersu-
 chungsstudie).
Internat. J. oral Surg. (Finnland) 5,
265-269 (1976)
- WAGNER, U. Methoden und Spätfolgen blutiger Repositio-
 nen bei Unter kiefer- und Gelenkfrakturen.
Med. Diss. Leipzig 1969
- WASSMUND, M. Zur Chirurgie des Kiefergelenkes.
Dtsch. ZMK in Vorträgen 6, 32 (1951)
- WEIPERT, U. Funktionelle und röntgenologische Nachun-
 tersuchungen nach Gelenkfortsatzfrakturen
 des Unterkiefers.
Med. Diss. Freiburg 1968
- WEISKOPF, J. Die Frakturen des Ramus ascendens der Man-
 dibula.
Dtsch. Stomat. 1, 3 (1967)
- WERNICKE, M.,
WERNICKE, J. Beitrag zur Häufigkeit und zur funktionel-
 len Behandlung der Kiefergelenkbrüche.
Dtsch. Stomat. 17, 414-423 (1967)
- WERNICKE, M. Beitrag zur chirurgischen Behandlung der
 Kiefergelenksbrüche.
Dtsch. Stomat. 18, 733-739 (1968)
- WORTHINGTON, P. Chirurgische Zugänge zum Kiefergelenk.
Fortschr. Kiefer- u. Gesichtschir. XXV, 76
(1980)

Für die Überlassung des Themas sowie für seine Ratschläge und Hilfe bei allen Fragen, die sich im Laufe der Arbeit ergaben, bin ich Herrn Professor Dr.Dr. E.W. Steinhäuser zu großem Dank verpflichtet.

LEBENS LAUF

Am 23. Juni 1956 wurde ich als Sohn des Bankdirektors Diego Cattaneo und seiner Ehefrau Margherita Cattaneo, geborene De Marchi, in Lugano (Schweiz) geboren.

Von 1962 bis 1967 besuchte ich in Gentilino die Primarschule, dann in Lugano das "Ginnasio cantonale" bis 1972.

1977 schloß ich das eidgenössische Abitur, Typus C (Esami federali di Maturità), in Locarno ab.

Gleich anschließend begann ich mein Studium an der Medizinischen Fakultät in Neuchâtel. Nach zwei Semestern setzte ich es in Genf fort, wo ich im Herbst 1982 das eidgenössische Staatsexamen für Zahnärzte ablegte.

Seit November 1982 bin ich als wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Klinik für Kieferchirurgie der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg bei Professor Dr. E. W. Steinhäuser tätig.

